Hr. Doz. Dr. Schremmer Zoolog. Inst.

KOSMOS

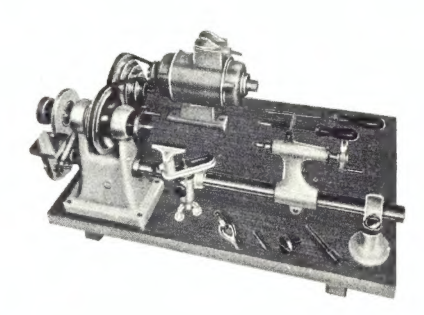


Natur und Leben in Wort und Bild

HEFT 1/1958 · FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · POSTVERLAGSORT STUTTGART


HOHNER





KOSMOS

Heft 1 Januar 1958 54. Jahrg.

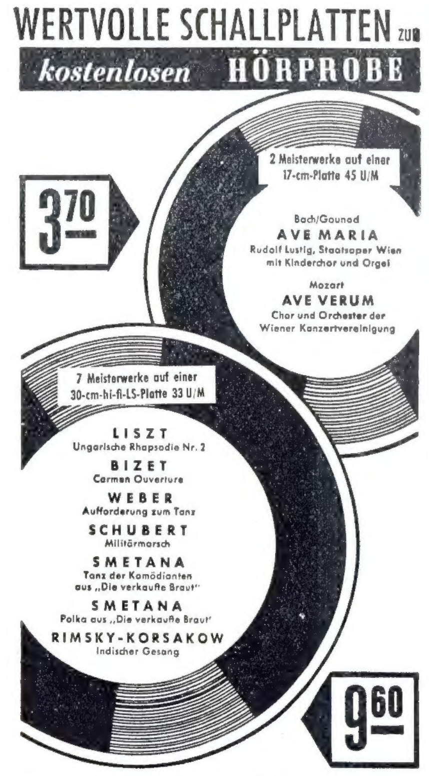
INHALT

Umschlagbild:
Ein etwa dreifach vergrößerter Flügel von einem Weibchen des Schmetterlings *Callithea saphira.* Diese Art kommt am Unterlauf des Amazonas vor. Die Falter leben im dichten Urwald, vor allem in den Baumkronen.
Nach einem Aquarell von Willy Prüssing

Farbtafeln:
Winter- und Sommerkleider bei Vögeln und Säugern.
Nach Aquarellen von Walter Söllner

Herausgeber und Verlag: „Kosmos“, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7. Postscheckkonten etc. vgl. S. *28.

Hauptschriftleiter: Dr. phil. habil. William F. Reinig



KOSMOS-KORRESPONDENZ

Die Nobelpreisträger des Jahres 1957

Der Nobelpreis für Physik

Den Nobelpreis 1957 für Physik erhielten gemeinsam die Theoretischen Physiker Tsung Dao Lee und Chen Ning Yang. Beide sind gebürtige Chinesen, aber seit langem amerikanische Staatsbürger. Lee ist Professor an der Columbia-Universität in New York, Yang am „Institute for Advanced Studies" in Princeton.

Die beiden Gelehrten erhielten den Nobelpreis für den Inhalt einer zwar nur fünf Seiten langen, im Oktober 1956 in der „Physical Review" erschienenen Veröffentlichung, die aber eine der größten Sensationen der modernen Physik zur Folge haben sollte: Die Erkenntnis der Nichterhaltung der Parität (vgl. Kosmos, Jg. 53, H. 9, S. *304, 1957). Es handelt sich hierbei um die Erkenntnis, daß — entgegen einer bis dahin scheinbar fest begründeten Meinung der Physiker — gewisse Elementarteilchen bei gewissen Vorgängen eine Bevorzugung des Rechts-Schraubensinns vor dem Links-Schraubensinn (oder umgekehrt) zeigen.

Lee und Yang hatten in ihrem Aufsatz als erste eine solch merkwürdige Rechts-Links-Asymmetrie für möglich erklärt und nachgewiesen, daß die bisherige entgegengesetzte Ansicht nicht ausreichend experimentell fundiert war. Gleichzeitig hatten sie mehrere Experimente vorgeschlagen, die zeigen könnten, ob die vermutete Asymmetrie besteht oder nicht.

Diese Experimente wurden in rascher Folge ausgeführt, und sie ergaben tatsächlich, daß z. B. beim β-Zerfall und beim Zerfall der π-Mesonen über μ-Mesonen in Elektronen eine starke Rechts-Links-Asymmetrie auftritt, daß also die Parität n i c h t erhalten wird. Der erste experimentelle Nachweis dieses revolutionierenden Sachverhalts wurde übrigens auch von einer Chinesin, von Frau Wu mit mehreren Mitarbeitern, ebenfalls an der Columbia-Universität, geführt. Seither sind mehrere Dutzend experimenteller Untersuchungen verschiedener Art erfolgt, die ausnahmslos die Vermutung von Lee und Yang bestätigt haben. Prof. Dr. W. Braunbek

Der Nobelpreis für Chemie

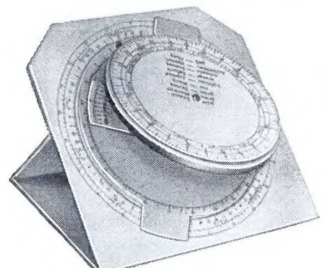
Der Nobelpreis für Chemie für das Jahr 1957 wurde durch Beschluß des Nobel-Komitees Stockholm dem britischen Chemiker Sir Alexander Robertus Todd zuerkannt. Dieser neueste Chemie-Nobelpreisträger ist seit 1944 Professor für Organische Chemie an der Universität Cambridge (England). Er wurde 1907 in Glasgow geboren. Seine Studienjahre verbrachte er in Glasgow und Oxford sowie an der Universität Frankfurt, an der er die Doktorwürde erwarb. Prof. Todd wurde für seine hervorragenden wissenschaftlichen Verdienste geadelt; außerdem erhielt er 1950 die „Davy Medal" und 1955 die „Royal Medal oft the Royal Society". Prof. Todd, der übrigens deutschfreundlich ein-

gestellt ist, bemühte sich gleich nach 1945 erfolgreich um die Wiederanknüpfung und Vertiefung der deutsch-englischen wissenschaftlichen Beziehungen. Schon seit Jahren gehört Prof. Todd zur internationalen Chemiker-Elite; er wurde daher bereits 1953 im Chemie-Lexikon, Bd. II, S. 1817, in einer Kurzbiographie gewürdigt.
Prof. Todd befaßt sich vor allem mit der Erforschung hochkomplizierter Naturstoffe (Vitamine, Sterine, Fermente, Alkaloïde usw.). Schon vor Jahren synthetisierte er das Synhexyl, eine dem Cannabinol (Wirkstoff des Haschisch) verwandte Verbindung, die bei der Einverleibung ein Gefühl des Wohlbehagens und eine optimistische Stimmung hervorruft. In den Jahren 1954—1955 ermittelte Todd mit seinem Mitarbeiterstab die Strukturformel des bekannten, gegen bösartige Blutarmut verordneten Vitamins B_{12} (vgl. Kosmos, Jg. 52, H. 9, S. VI, 1956). Vitamin B_{12} ist wohl — abgesehen von den Eiweißstoffen — die komplizierteste organische Verbindung, deren Struktur bis jetzt ermittelt wurde. Vor einiger Zeit gelang Todd die Totalsynthese des früher aus Kaninchenmuskeln gewonnenen Adenosintriphosphats, das im Energiehaushalt der Muskeln eine wichtige Rolle spielt. Den Nobelpreis für Chemie erhielt er für umfangreiche Arbeiten über die Synthese stoffwechselchemisch wichtiger phosphathaltiger Coenzyme. Im Jahre 1956 gab Prof. Todd zusammen mit 18 Mitarbeitern (darunter die Deutschen A. Butenandt und K. Ziegler) ein in Fachkreisen vielbeachtetes Buch mit dem Titel „Perspectives in Organic Chemistry" heraus.
Dr. H. Römpp

Der Nobelpreis für Medizin

Der Nobelpreis für Medizin des Jahres 1957 wurde dem am 23. März 1907 in Neuenburg in der Schweiz geborenen Professor Daniel Bovet verliehen, der als Leiter der Chemotherapeutischen Abteilung am Staatlichen Gesundheitsamt in Rom tätig ist. Der heute fünfzigjährige Pharmakologe, der zuvor dem Institut für Chemotherapie am Pasteur-Institut in Paris vorstand und nach dem Kriege nach Rom übersiedelte, ist in der Fachwelt besonders bekannt geworden durch seine Erforschung des Pfeilgiftes Curare, das — aus der Rinde des Logangewächses *Strychnos toxifera* und anderen, in der Umgebung des Orinoko und Amazonenstroms vorkommenden *Strychnos*-Arten gewonnen — von den südamerikanischen Indianern als Pfeilgift benutzt wurde. Es war eine große wissenschaftliche Leistung, als es Bovet nach dem Kriege gelang, den wirksamen Stoff des Curare, das Curarin, das die Endorgane der motorischen Nerven in den willkürlichen Muskeln lähmt, sowie Verbindungen mit ähnlicher Wirkung auf synthetischem Wege herzustellen. Erst dadurch wurde die breite Anwendung in der praktischen Medizin möglich. Curare wird heute zur Behandlung des Wundstarrkrampfes (Tetanus), zur Muskelentspannung in der Geburtshilfe und zur Einsparung von Narkosemitteln bei chirurgischen Eingriffen verwendet; auch bei der Schockbehandlung von Psychosen hilft es, die bisweilen auftretenden gefährlichen Krämpfe zu vermeiden. Ein anderes pharmakologisches Gebiet, auf dem sich Prof. Bovet verdient gemacht hat, ist die Erforschung der modernen, gegen die Überempfindlichkeitskrankheiten verwendeten „Antihistaminica". Man denkt sich die allergischen Krankheiten heute durch den Reiz des Imidazol-Abkömmlings Histamin entstanden. Die „Antihistaminica" wirken dann, wie der Name sagt, dem Histamin entgegen, und mit ihnen lassen sich daher gute Erfolge bei Bronchialasthma, Heufieber, Nesselausschlag, allergischen Ekzemen und anderen Überempfindlichkeitskrankheiten erzielen.
Dr. Dr. G. Venzmer





Sputnik II

Kaum waren die Radiosignale von Sputnik I für gerade eine Woche verstummt, nachdem seine Batterien erschöpft waren, als der Rundfunk am Sonntag, den 3. November 1957, die Nachricht vom Start eines 2. russischen Satelliten brachte. Fast war die Überraschung noch größer als das erste Mal; denn es wurde mitgeteilt, daß der 2. Satellit ein Gewicht von rund 500 kg besitzt und daß er außerdem einen Hund als ersten lebenden Passagier mit in den Weltenraum hinausgeführt habe. Sofort meldeten sich auch die Tierschutzvereine und erhoben Einspruch. Fast eine Woche lang wurde berichtet, daß es dem Hund gut ginge, unter Hinweis darauf, daß man hoffe, ihn wieder lebend zur Erde bringen zu können. Leider ist dies nicht gelungen. Der Hund starb am 6. Tage nach Abschuß der Rakete.
Die Bahn von Sputnik II hat mit 62°30′ fast die gleiche Neigung gegen die Äquatorebene wie Sputnik I. Die Exzentrizität der Bahn des zweiten Satelliten ist mit $e = 0{,}1051$ fast doppelt so groß. Da aber die mittlere große Halbachse 1,1463 Erdäquatorradien beträgt, ergibt sich eine mittlere Höhe von 933 km über der Erdoberfläche. Der erdnächste Punkt liegt diesmal aber schon bei 165 km, der erdfernste dagegen bei etwa 1700 km.
Der Satellit ist in seinem erdnächsten Punkt merklich heller als sein Vorgänger, da die dritte Raketenstufe mit dem Satelliten verbunden ist.
Die größere Bahn bedingt eine größere Umlaufszeit. Diese wird mit $103^{m}30^{s}$ (gültig für den 9. November) angegeben. Der Satellit vollführt also rund 13,9 Umläufe um die Erde pro Tag. Sehr bemerkenswert ist, daß diesmal auch schon Angaben über die Störungen der Bahn vorliegen. Die sogenannte Knotenlinie, das ist die Schnittlinie der Satellitenbahnebene mit der Ebene des Erdäquators, führt eine Drehung aus. Der gleiche Vorgang ist von der Bewegung des Frühlingspunktes (das ist der Schnittpunkt von Erdäquator und Ekliptik) seit alters her unter dem Namen „Präzession" bekannt. Diese Präzession des Frühlingspunktes besteht in seiner rückläufigen Bewegung von nicht ganz 1′ im Jahr. Die entsprechende Drehung der Knotenlinie von Sputnik II beträgt aber 3,1° pro T a g, erfolgt also rund 70 000mal schneller. Auch die Bahnkurve dreht sich in ihrer Ebene, wenn auch sehr viel langsamer. Gerade diese Störungen gestatten, wertvolle Schlüsse zu ziehen (12. 11. 57). Prof. Dr. K. Schütte

Über die Lebensdauer von Sputnik I und Sputnik II

Theoretisch müßte die Lebensdauer eines künstlichen Satelliten unbegrenzt sein, sofern nicht irgendwelche zusätzlichen Kräfte auf ihn einwirken. Das letztere ist aber sicher der Fall, vor allem weil sich der Satellit noch in der (in seiner Höhe bereits sehr dünnen) Atmosphäre bewegt, ferner weil kleinste Meteorteilchen auf ihn stürzen. Er wird also auf jeden Fall ein wenig gebremst und wird, wie im Dezemberheft des Kosmos (S. *442) gezeigt worden ist, dadurch ein wenig auf die Erde zufallen und schneller werden.
Dies wird durch die Bekanntgabe der Umlaufszeiten bestätigt. Die Umlaufszeit von Sputnik I hat sich von genau $96^{m}0^{s}$ gleich nach dem Start (4. Oktober) bis zum 9. November auf $94^{m}43^{s}$ verkürzt. Diese Verkürzung geht natürlich nicht ganz gleichmäßig vor sich, und am 9. November wurde hinzugefügt, daß zu diesem Zeitpunkt die tägliche Verkürzung der Umlaufszeit etwa $2{,}5^{s}$ sei. Das sind bei 15 Umläufen pro Umlauf nur $0{,}16^{s}$. Errechnet man hieraus nach dem 3. Keplerschen Gesetz die Verkürzung der mittleren großen Halbachse der Bahn, so ergibt sich hierfür ein Wert von etwa 200 m pro

Umlauf, das sind rund 3 km pro Tag. Auch das stimmt damit überein, daß die größte Höhe von Sputnik I anfangs etwa 930 km betrug, am 9. November aber nur noch 810 km. In der Theorie der Bewegung eines Himmelskörpers in einem widerstehenden Mittel wird nun unter vereinfachenden Annahmen nachgewiesen, daß bei einer Vergrößerung der Masse (durch Aufnahme einiger Teilchen des widerstehenden Mittels) die Exzentrizität der Bahn abnehmen muß. Mit anderen Worten, die Bahn wird mit der Zeit k r e i s f ö r m i g e r. In unserem Falle nimmt die größte Erdferne stärker ab als die geringste. Ähnliche Daten gelten auch für Sputnik II, dessen Umlaufszeit sich am 9. November täglich um 2,3s verkürzte.

Aus diesen Überlegungen muß man folgern, daß die Lebensdauer der beiden Satelliten Sputnik I und Sputnik II begrenzt sein wird. Sie werden langsam tiefer in die oberen Schichten der Atmosphäre eindringen und schließlich verglühen. Darüber können aber durchaus noch einige Wochen oder auch Monate vergehen. Aus ihrem Verhalten wollen wir ja gerade Schlüsse auf die Dichteverhältnisse der hohen Atmosphäre ziehen (12. 11. 57). Prof. Dr. K. Schütte

Eine Vulkaninsel wuchs aus dem Atlantik

In den letzten Septembertagen des Jahres 1957 wurden die Bewohner der Insel Fayal, die zu der mittleren Gruppe der 9 Inseln und einige Klippen umfassenden Azoren gehört, in zunehmendem Maße durch Erdstöße beunruhigt. Die Erdstöße steigerten sich von Tag zu Tag, und am 27. September kam es in der Nähe des Leuchtturmes Capelinos, nur wenige hundert Meter von der Küste entfernt, zu zunächst kleinen Eruptionen, die sich allmählich verstärkten. Dampf, Gase und Asche wurden in schwarzen Wolken mehrere hundert Meter hochgeschleudert. Das Meerwasser färbte sich weithin schmutzig gelbgrün. Zu Tausenden trieben zugrunde gegangene Fische ans Ufer der Insel. Am 1. Oktober zeichneten sich deutlich die Umrisse eines Vulkans ab. Der Krater, dessen nicht ganz zu einem Vollkreis geschlossener Rand etwa 200 m über den Meeresspiegel emporgewachsen war, hatte einen Durchmesser von etwa 600 m.

Die Gas- und Dampfwolke des Vulkans stieg, von einem Dauergewitter begleitet, schließlich bis 7000 m Höhe. Ein heftiger Aschenregen wurde vom Wind noch über die 80 km entfernte Insel São Jorge getrieben. Auf Fayal lag die Vulkanasche stellenweise 60 cm hoch, so daß die ganze Ernte vernichtet wurde.

Wagemutigen Reportern gelang es, auf der neuen Vulkaninsel zu landen und die Flagge Portugals zu hissen. Die junge Azoreninsel hat jedoch nicht lange bestanden: Bereits Ende Oktober ist sie unter Eruptionen im Meer verschwunden. Doch dauerte die vulkanische Tätigkeit an, und Anfang November zeigte sich wiederum eine neue Lava-Insel.

Es war dies nicht das erste Mal, daß bei den Azoren eine kleine Vulkaninsel auftauchte und nach einiger Zeit wieder verschwand; denn die Vulkane auf den Azoreninseln sowie mehrere untermeerische Ausbruchsstellen waren in geschichtlicher Zeit wiederholt tätig. So erfolgte z. B. auf der Insel Fayal, mit der die oben erwähnte neue Insel vulkanologisch eine Einheit bildet, vom 24. 4. bis 1. 5. 1672 ein Vulkanausbruch. Im Jahre 1811 bildete sich bei São Miguel — dort wurden auch 1720, 1810 und 1867 submarine Eruptionen festgestellt — die Insel Sabrina; sie wurde von der Besatzung eines zufällig vorbeifahrenden englischen Schiffes für die englische Krone in Besitz genommen, bestand jedoch nur wenige Tage. Dr. J. Hagel

Neues von der Wirkung der Gibberellinsäure

In der Phytohormonforschung gewinnt die Gibberellinsäure eine immer größere Bedeutung (vgl. Kosmos, Jg. 52, H. 12, S. VI, 1956). Von F. J. Kribben wurde nun in der Biologischen Forschungsanstalt in Limburg/Lahn die Frage geprüft, ob diese Substanz auch Einfluß auf die Keimung nachreifebedürftiger und lichtbedürftiger Samen hat. Als Untersuchungsobjekt wurden im 1. Fall Samen des Bastards zwischen 2 Arten des Kreuzblütlers Schmalwand (*Arabidopsis thaliana* × *A. suecica*), im 2. Fall Samen von *A. thaliana*, und zwar einer Rasse, deren Samen obligate Lichtkeimer sind, verwendet. Das Ergebnis: Gibberellinsäure fördert in erheblichem Maße die Keimung nachreifebedürftiger Samen, bricht also deren Ruhe, und durch Gibberellinsäure werden Samen eines bestimmten Lichtkeimers auch im Dunkeln zum Keimen gebracht (Die Naturwissenschaften, Jg. 44, S. 313, 1957). Prof. Dr. W. J. Fischer

Noch 10000 Hexenbannmeister in Deutschland

Auch in unserem so aufgeklärten 20. Jahrhundert ist der Hexenwahn noch lange nicht ausgestorben. So berichten die Ärztlichen Sammelblätter (Jg. 46, H. 12, S. 355, 1957, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart), daß in der Bundesrepublik Deutschland alljährlich etwa 70 Prozesse gegen Hexenbannmeister geführt werden. Allerdings ist dabei zu bedenken, daß wahrscheinlich nur 1 % aller Fälle gerichtlich verhandelt wird. Man rechnet damit, daß mehr als 10 000 deutsche Hexenbannmeister berufsmäßig tätig sind. Umfragen ergaben, daß in der Lüneburger Heide etwa 65 %, im Bodenseegebiet ca. 95 % der Bevölkerung hexengläubig sind. Infolge der Hexengläubigkeit sind immer wieder nicht nur äußerst widerliche Vorkommnisse, sondern sogar Todesfälle zu beklagen (vgl. Kosmos, Jg. 52, H. 11, S. II—IV, 1956). Wann endlich wird die Regierung wirksame Maßnahmen zur Beseitigung dieser mittelalterlichen Zustände einleiten? Dr. W. F. Reinig

Das magnetische Moment der μ-Mesonen

Als Nebenergebnis eines der aufsehenerregenden Versuche zum Nachweis der Nichterhaltung der Parität (vgl. Kosmos, Jg. 53, H. 9, S. *304, 1957) fanden Garwin, Lederman und Weinrich an der Columbia-Universität, daß der sogenannte g-Wert der μ-Mesonen 2,0 ist. Dies bedeutet, daß sich die μ-Mesonen in dieser Hinsicht — jedenfalls in groben Zügen — „normal" verhalten, d. h. genau so wie die Elektronen, und daß ihr magnetisches Moment gerade in dem Verhältnis kleiner ist als das der Elektronen, wie die Mesonenmasse größer ist als die Elektronenmasse (um einen Faktor 207). Zum ersten Mal ist damit das magnetische Moment eines Mesons gemessen worden, eine Größe, über die es vorher nur Vermutungen gab. Indessen wäre es von hohem Interesse, diese Größe noch sehr viel genauer zu kennen, um zu sehen, ob auch die sehr geringfügigen sogenannten Strahlungskorrekturen denselben Gesetzen gehorchen wie beim Elektron.

Dies ist nun von derselben Forschergruppe versucht worden mit dem Erfolg, daß der g-Wert der μ-Mesonen zu $2{,}006 \pm 0{,}005$ ermittelt werden konnte. Er scheint also tatsächlich etwas oberhalb von 2 zu liegen, wie es nach der Theorie der Strahlungskorrekturen sein sollte. Um einen quantitativen Vergleich zu ermöglichen, müßte aber die Meßgenauig-

keit noch weiter gesteigert werden. Auch daran sind die Forscher bereits herangegangen; sie hoffen, mit einer verbesserten Apparatur eine so hohe Genauigkeit zu erreichen, daß die interessante Frage nach der Strahlungskorrektur des magnetischen Moments der μ-Mesonen beantwortet werden kann (Physical Review, Bd. 105, S. 1415, und Bd. 106, S. 1108, 1957).

Prof. Dr. W. Braunbek

»100 Jahre jung sein«

Zu unserer gleichnamigen Mitteilung in der Kosmos-Korrespondenz in Heft 8/1957, S. *274, in der wir vor übertriebenen Hoffnungen auf den Weiselfuttersaft warnten, ist uns eine Reihe von Zuschriften zugegangen, in denen darauf aufmerksam gemacht wurde, daß unsere Ausführungen in beträchtlichem Gegensatz zu den Anpreisungen des „Gelée Royale" in Zeitungen, illustrierten Zeitschriften usw. standen. Wir versprachen, auf das Thema zurückzukommen, sobald neue Forschungsergebnisse darüber bekannt werden würden. Dies ist nun der Fall, wie aus einer Notiz in der Münchner Medizinischen Wochenschrift (1957, H. 28, S. 1040) hervorgeht. Danach haben neuere Untersuchungen ergeben, daß der Weiselfuttersaft in einem unmittelbaren biologischen Gegensatz zu demjenigen Wirkstoff des Hirnanhanges steht, der die Entstehung des Rindenhormons der Nebenniere anregt (Adrenocorticotropes Hormon, ACTH). Im Zusammenhang damit konnte sowohl beim Menschen als auch beim Tier nach Verabfolgung von „Gelée Royale" insofern eine gewisse Veränderung des Blutbildes festgestellt werden, als die als Retikulozyten bezeichneten Formen der Roten Blutkörperchen eine Vermehrung erfuhren. Alle beobachteten Wirkungen blieben freilich aus, wenn der Weiselfuttersaft durch den Mund eingenommen wurde. Sie ließen sich nur nach Einspritzung feststellen, weil das „Gelée Royale" bei Einnahme durch den Magen- und Darmkanal seine Wirksamkeit einbüßt. Dr. Dr. G. Venzmer

Aus unserem Mitarbeiter-Kreis

Prof. Dr. **Martin Eisentraut**, der den Kosmos-Lesern besonders durch seine Aufsätze über Fledermäuse sowie durch das Kosmos-Bändchen „Überwinterung im Tierreich" bekannt ist, wurde zum Direktor des Zoologischen Forschungsinstituts und Museums Alexander Koenig in Bonn ernannt. Gegenwärtig befindet er sich auf einer Forschungsreise zum Kamerunberg. Über seine vorige Reise dorthin hatte Prof. Eisentraut im Kosmos, Jg. 51, S. 20—25, 1955, berichtet.

Dem Erfinder der Kosmos-Lehrspielzeuge und der Kosmos-Baukästen, **Wilhelm Fröhlich**, der seit 1916 als Fachlehrer an der Sekundarschule in Kreuzlingen (Schweiz) tätig ist, wurde von der Universität Bern die Würde eines Ehrendoktors verliehen. Seit dem Erscheinen seines ersten Kosmos-Baukastens im Jahre 1922 sind mehr als 700 000 Kästen in 74 Länder geliefert worden. Die aus der praktischen Schularbeit heraus entwickelten Lehrspielzeuge „Elektromann", „All-Chemist", „Radiomann", „Optikus und Fotomann", „Technikus" und „Mikromann" haben bereits Hunderttausende von jungen Menschen mit den Grundlagen von Naturwissenschaft und Technik vertraut gemacht. Sie wurden von Schulbehörden und Erziehungsministerien geprüft und empfohlen. Die den Lehrspielzeugen beigefügten Anweisungen erscheinen nicht nur in deutscher, sondern auch in amerikanischer, arabischer, französischer, englischer, italienischer, spanischer, holländischer und schwedischer Sprache.

KOSMOS UND SCHULE

Zusammengestellt von Dr. Heinz-Günter Klose

Der naturwissenschaftliche Lehrer, der seinen Unterrichtsstoff nach Möglichkeit auf dem neuesten Stand der Wissenschaft halten möchte, findet in den KOSMOS-Heften des vergangenen Vierteljahres (Oktober, November, Dezember) wiederum eine Reihe wertvoller Beiträge, die im Unterricht direkt oder indirekt verarbeitet werden können. (Vgl. die bisherigen Beiträge „Kosmos und Schule" in den Heften 7 und 10 dieser Zeitschrift.)
Angesichts der häufigen Veröffentlichungen in Illustrierten und Tageszeitungen, die Entdeckungen und Forschungsergebnisse zum Inhalt haben, meist aber aus verkaufstechnischen Gründen allzu sensationell aufgemacht sind und dem kritisch denkenden Leser daher zweifelhaft erscheinen, ist es für den Lehrer von besonderem Interesse, an Hand des KOSMOS zu diesen Themen eine wissenschaftlich einwandfreie Stellung beziehen zu können.
Seit den Tagen Robert Kochs, als eine voreilige Presse sein Tuberkulin (trotz Kochs vorsichtigster Formulierung) als d a s Tuberkulose-Heilmittel pries und damit Hunderttausende enttäuschte, ist die Situation noch immer die gleiche geblieben. Es muß Aufgabe des Lehrers sein, in dieser Hinsicht klärend zu wirken und für eine saubere und exakte Stellungnahme zu sorgen — gerade in den Naturwissenschaften! Zu diesem Zweck sind die unter der Rubrik „KOSMOS-Korrespondenz" erscheinenden Kurzreferate besonders wertvoll, da sie zu wissenschaftlichen Neuigkeiten kurzfristig Stellung nehmen, noch bevor diese in einem Hauptartikel näher bearbeitet werden können.

Allgemeines:

„Internationalität der Wissenschaft" (1957/11, 565)

Die Ausführungen von Prof. Braunbek, der allen KOSMOS-Lesern bestens bekannt ist, sind zwar von einem Physiker geschrieben und meist auch auf physikalische Probleme bezogen, haben jedoch für alle Zweige der Wissenschaft in ihren Grundzügen Gültigkeit. Der Verf. legt dar, daß echte Wissenschaftler immer international denken und arbeiten, wogegen nationale Eigenbrötlerei kaum zu wirklichen Erfolgen führen kann. Daß enger wissenschaftlicher Kontakt schließlich auch völkerverbindend wirkt, ist eine Tatsache, die von den Politikern viel zu wenig beachtet wird. Sprachenkenntnis ist freilich die Voraussetzung internationaler Zusammenarbeit, und in diesem Zusammenhang erscheint der Beitrag von Prof. Braunbek für die Schulen beson-

ders wertvoll. Die Fachlehrer aller Schulen könnten ihn zum Anlaß nehmen, um ihren Schülern die Bedeutung der Fremdsprachen erneut vor Augen zu führen.

Vgl. Braunbek: „Forscher erschüttern die Welt" (KOSMOS-Verlag 1957) und „Interlingua — eine neue internationale Schriftsprache" (1957/11, *395).

Physik:

Elektrophysik: **„Photozellen"** (1957/10, 512)

Eine zusammenfassende Besprechung der wichtigsten Typen von Photozellen, von denen die Technik heute so vielfältigen Gebrauch macht. Insbesondere werden ihre 3 Hauptformen: Photozellen im engeren Sinne (gasgefüllt oder evakuiert), Photowiderstände und Photoelemente behandelt. Da Photozellen im Physik-Unterricht mannigfache Anwendung finden können — ganz abgesehen von ihrer Verwendung in der photographischen Praxis —, dürfte dieser Beitrag sicher jedem Physiklehrer von Nutzen sein.

Vgl. „Elektronische Bildwandler" (1957/7, 356), „Wie Energie aus Sonnenlicht gewonnen wird" (1957/5, 257) sowie „Ein neues Photoelement" (1956/12, VI). Zur Anwendung der Photozellen im Unterricht siehe: „Versuche mit Sirene und Photozelle" (Praxis der Physik im Unterricht der Schulen, 1954, S. 49), „Die Photozelle als Trübungsmesser" (ebenda, 1954, S. 340), „Die Abmessung von Lichtmengen mittels eines lichtelektrischen Relais" (ebenda, 1954, S. 406) und „Ein automatisches lichtelektrisches Photometer" (ebenda, 1955, S. 143). Den Photographen interessiert: „Eigenarten des photoelektrischen Belichtungsmessers" (Foto-Prisma 1957/11, 595).

Chemie:

Allgemeines: **„2000 Chemie-Auskünfte für KOSMOS-Leser"** (1957/11, *382)

Allein die Tatsache, daß unter 2000 Chemie-Anfragen 70 von Studienräten, 68 von Volksschullehrern und 71 von Schülern und Studenten gestellt wurden, deutet darauf hin, daß ein Bedürfnis nach Klärung mancher Fragen in der Chemie besteht, die außerhalb des normalen Unterrichtsstoffes liegen und aus Zeitmangel dort nicht behandelt werden können. Dr. Römpp gibt in seinem Beitrag einige Proben solcher an ihn gestellten Fragen, von denen sicherlich viele vom Lehrer an Hand des KOSMOS hätten beantwortet werden können, wenn — die Beiträge vergangener Jahre mit Hilfe einer Kartei greifbar geordnet wären. Ebenso sollte das Chemie-Lexikon (Dr. Römpp) im Chemie-Vorbereitungsraum auch Schülern zur Verfügung stehen, wobei der Lehrer die Kontrolle nicht verlieren darf, damit Fragen nach der Herstellung von Giften, Explosivstoffen etc. rechtzeitig abgebogen werden können.

Physikalische Chemie: **„Oberflächenspannung und Netzmittel"** (1957/11, *400)

Da Netzmittel in Haushalt, Labor und Photographie heute vielfache Anwendung finden, dürfte dieser Beitrag in der Reihe „Das Experiment" auch für den Chemie-Unterricht von Interesse sein, wobei es vielleicht nicht so sehr auf die chemische Zusammensetzung der Netzmittel als vielmehr auf das Prinzip der Herabsetzung der Oberflächenspannung ankommt. Die hierzu angegebenen Experimente sind so einfach und



einleuchtend, daß sie nicht nur im Unterricht gezeigt, sondern im chemischen Praktikum von den Schülern selbst (z. B. Reihenversuche mit verschiedenen Flüssigkeiten) ausgewertet werden können.

Organische Chemie: **„Kunststoffe — ihre Geschichte und ihre Zukunft"** (1957/12, 613)

Das 20. Jahrhundert wird nicht zu Unrecht das Jahrhundert der Kunststoffe genannt, wobei zu betonen ist, daß Kunststoffe schon lange nicht mehr Ersatzstoffe sind, sondern sich den üblichen Werkstoffen in vieler Hinsicht überlegen erwiesen haben. — Der vorstehende Beitrag gibt eine gute Übersicht über die Geschichte der Kunststoff-Chemie und deutet die Entwicklung an, welche dieser Zweig der organischen Chemie nehmen wird. Im Chemie-Unterricht der Schulen dürfen die Kunststoffe nicht fehlen, wenn auch die praktischen Versuche auf relativ einfache Beispiele beschränkt bleiben müssen.
Vgl. Römpp: „Chemie der Zukunft" (Kosmos-Bd. Nr. 184).

Allgemeine Biologie:

Physiologie: **„Osmotische Versuche mit Hühnereiern"** (1957/9, *310)

Der Beitrag bringt ein sehr einleuchtendes Beispiel zur Darstellung der Osmose, das zudem noch den Vorteil hat, hier einmal an einem zoologischen Objekt gezeigt werden zu können. Einzige Voraussetzung zum Gelingen des Versuches im Unterricht: Die Beschaffung von 3 Hühnereiern aus Etatmitteln; notfalls muß der Lehrer halt in die eigene Tasche greifen.
Vgl. „Was ist Osmose?" (Mikrokosmos, Jg. 43, Heft 1, S. 3) und „Versuche zur Osmose" (ebenda, Jg. 45, Heft 3, S. 45, und Heft 6, S. 142).

Statik: **„Das Sechseck in der Natur"** (1957/10, 506)

An einer Reihe von Beispielen, die dem Botaniker, Zoologen und Chemiker geläufig sind, stellt der Verfasser dar, daß die Natur das Sechseck immer dann anwendet, wenn Zellen oder Körper möglichst zwischenraumlos aneinander gelagert werden sollen. Dasselbe gilt auch für die Kristallphysik, wo, z. B. im Kristallgitter der Metalle, das hexagonale System auf der „dichtesten Kugelpackung" beruht. Die hier angeführten Gesetzmäßigkeiten könnten im Biologie-Unterricht an passender Stelle, z. B. bei der Behandlung der Bienenwabe, mit Vorteil herangezogen werden. Nach Rücksprache mit dem Mathematiklehrer der Klasse könnte das Thema zur gleichen Zeit auch von der mathematischen Seite beleuchtet werden.

Zoologie:

Haustiere: **„Chihuahuas, seltene Zwerghunde"** (1957/10, 503)

Dem Schul-Zoologen ist es immer ein besonderes Anliegen, die Haustiere des Menschen sehr eingehend und mit Liebe zu behandeln. Nun ist es zwar unmöglich, alle Rassen des Haushundes eingehend zu besprechen, doch müssen entwicklungsgeschichtlich bedeutsame Sonderformen, wie der Dingo Australiens, Torfhund, Schlittenhund usw., hervorgehoben werden. Unter diesem Aspekt scheint den Chihuahuas eine Sonderstellung eingeräumt werden zu müssen, wenn auch über ihre Rolle als Stammformen amerikanischer Hunderassen noch nichts Endgültiges bekannt ist. Vgl. Krumbiegel: „Von Haustieren und ihrer Ge-

schichte“ (Kosmos-Bd. Nr. 172), Hauck: „Abstammung, Ur- und Frühgeschichte des Haushundes“ (Anthrop. Ges. Wien 1950), Busack: „Die Hunderassen“ (Lehrmeister Bücherei Nr. 1062), Nachtsheim: „Vom Wildtier zum Haustier“ (2. Aufl., Parey Verlag Berlin 1949), Fehringer: „Unser Hund“ (Reimer Verlag, Berlin 1949), „Hunderassen“ (KOSMOS-Lexikon der Naturwissenschaften).

Tierhaltung und Tierpflege: **„Zoologische Gärten und Tierparke“** 3. Die Zoologischen Gärten der Vereinigten Staaten von Amerika (1957/10, 471; 1957/11, 546, und 1957/12, 580)

Dr. Bernhard Grzimek, der allen Tierfreunden seit Jahrzehnten durch seine Bücher und Berichte aus der Tierwelt bestens bekannt ist, gibt hier eine eingehende Übersicht über die Zoologischen Gärten in den USA. Uns fällt dabei besonders auf, daß diese vorbildlichen Anlagen eine sehr erhebliche Unterstützung seitens des Staates und der Gemeinden genießen, so daß für den Besuch nur minimale Eintrittspreise erhoben werden. Schulen haben meist freien Eintritt. Besonders eindrucksvoll ist die große Zahl seltener Tierarten, die in den einzelnen Zoos — begünstigt durch Klima und weltweite Beziehungen — gehalten werden.

Vgl. die Besprechung der vorangegangenen Beiträge zum gleichen Thema unter „Kosmos und Schule“ in Heft 7 dieser Zeitschrift (S. *244).

Säugetiere: **„Wie ich zu ‚Schmalzmann‘ kam“** (1957/10, 486)

Eine sehr lebensnahe Schilderung über einen jungen Dachs, der von einem Tierfreund im Walde gefunden wird und den Menschen sofort als „Freund“ anerkennt, weil er schon in den ersten Lebenstagen das Muttertier verloren hat. Diese kurze Tierstudie könnte in der Unterstufe bei der Behandlung der Tiere des Waldes vorgelesen und mit Hilfe der vorzüglichen Aufnahmen unterrichtlich ausgewertet werden.

Vgl. „Neues über die Lebensweise des Dachses“ (1949/11, 433).

Säugetiere: **„Eine Massenversammlung von Igeln“** (1957/11, 567)
„Verkehrsopfer Igel“ (1957/12, 620)

Für unseren nützlichen und so beliebten Igel besteht die ernste Gefahr, daß er, wie so viele andere Tiere der deutschen Wildbahn, allmählich Verkehr und Technik weichen muß. Erschütternd der Bericht von H. Weinzierl, der auf einer 75 km langen Autostraße in 2 Monaten neben zahlreichen anderen Tieren 90 getötete Igel auf der Fahrbahn fand. Auf die Frage, warum der angeblich so standorttreue Igel gelegentlich „Wanderungen“ über sein Revier hinaus unternimmt, ist noch keine einleuchtende Antwort gefunden. Die beiden Kosmos-Zuschriften (57/4, 212 und 57/11, 567) deuten jedenfalls an, daß er sich gelegentlich aus ungeklärten Gründen zu größeren Scharen (über 100) vereinigt und offenbar gerichtete Wanderungen unternimmt.

Wenn sich die Schulbiologen derartiger Probleme annehmen, müßte es mit Hilfe der Schuljugend doch möglich sein, an weitere Beobachtungen dieser Art zu kommen. Allerdings müßte sich der Lehrer die Mühe machen, evtl. Schülerberichten nachzugehen oder einen schriftlichen Bericht des tatsächlichen Beobachters anzufordern.

Fortsetzung im Februar-Heft

BÜCHERSCHAU

Botanik

Reinhold Tüxen, **Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung.** 42 S. mit 3 Abb. und 10 Tab.

Ernst Preising, **Erläuterungen zur Karte der natürlichen Vegetation der Umgebung von Göttingen.** 13 S. mit 1 farb. Karte 1:25 000. Heft 13 der Reihe Angewandte Pflanzensoziologie. Stolzenau/Weser 1956. Preis DM 10.80. Zu beziehen durch die Bundesanstalt für Vegetationskartierung, Stolzenau/Weser, Schinnaer Landstr. 6

Der heutigen tatsächlichen Vegetation wird eine mögliche gegenübergestellt, die vorhanden wäre, wenn der Mensch ausgeschieden sein würde. Die Frage ist — außer bei landwirtschaftlichen Böden — von besonderer Bedeutung bei solchen Böden, die durch mehrere Generationen künstlich angepflanzten Nadelholzes abgebaut sind. Es soll geklärt werden, wie die Vegetationsdecke sein könnte und sollte. Für die Kartierung werden Vorschläge gemacht. Der 2. Teil des Bändchens ist vor allem von örtlicher Bedeutung für die Umgebung von Göttingen, von allgemeiner jedoch, weil die Arbeitsweise nach R. Tüxen an einem Beispiel studiert werden kann. W. Koch

Alfred Mayer, S. Schönhar, **Waldmoose.** 5., erw. Aufl. 39 S. Text, 39 Tafeln. Württembergische Forstliche Versuchsanstalt, Stuttgart 1954. Selbstverlag DM 12.—

Moose sind nicht selten das Stiefkind sowohl der Fach- als auch der Liebhaberbotaniker. Dies ist nicht zuletzt deswegen so, weil Moose oft nur schwer zu bestimmen sind. In vielen Fällen ist ein Mikroskop unentbehrlich. Dabei ist es unbestritten, daß jeder, der pflanzensoziologisch arbeiten will, wenigstens die wichtigsten Moosarten kennen sollte. Der Pflanzenfreund kann große Freude an den zierlichen Gewächsen finden, sofern er sich nur die Mühe nimmt, sie genau anzuschauen und kennenzulernen. Die Schwierigkeiten, die in der Sache liegen, möglichst zu umgehen, d. h. Moose ohne Zuhilfenahme des Mikroskops erkennbar zu machen, ist das Ziel, das sich die Autoren gesetzt haben. An Hand von 53, zum großen Teil ausgezeichneten Originalphotographien von Moosrasen und Einzelpflanzen können die wichtigsten Waldbodenmoose erkannt werden. Auf einen Schlüssel, mit dessen Hilfe die abgebildeten Moose bestimmt werden könnten, haben die Autoren verzichtet. Dafür sind den Abbildungen klare, kurze Diagnosen und Hinweise auf Standortsverhältnisse beigegeben. Das Büchlein ist zweifellos sehr geeignet, dem praktisch arbeitenden Forstmann sowie dem Pflanzenfreund die erste Bekanntschaft mit der Welt der Moose zu vermitteln und ihnen eine Artenkenntnis zu geben, die eingehendere Beschäftigung mit der Mooskunde ermöglicht.

Dr. D. Aichele

Zoologie

Johannes Gebbing, **Ein Leben für Tiere.** 232 S., 10 Abb. auf Kunstdrucktafeln. Bibliographisches Institut, Mannheim 1957. Ganzleinen DM 14.80

J. Gebbing war jahrzehntelang Direktor des Leipziger Tiergartens. Seinem Zielbewußtsein und seiner Tatkraft ist es zu verdanken, daß dieser Zoo internationalen Rang erlangte, daß er moderne Freianlagen, ein Aquarium und einen Tierkindergarten erhielt und daß er die schwere Inflationszeit nach dem 1. Weltkrieg durchstand. Was er alles im Zoo, im Zirkus, vor der Filmkamera, auf Reisen in Afrika usw. mit seinen Schützlingen erlebte, ist spannend zu lesen. Zudem gibt Gebbing noch viele eigene Gedanken über Tiergartenprobleme als solche, über Tier- und Menschenbehandlung u. ä., so daß sein Buch im Lesepublikum wertvolle Aufklärung leistet. Für den Tiergärtner und Zoologen, insbesondere auch Mammalogen, ist es darüber hinaus ein wertvolles Zeugnis deutscher Tiergarten- und damit auch Kultur- und Zeitgeschichte. Dr. Th. Haltenorth

Udo Gruschwitz, **Der Alte in den Isarbergen.** Eine Hirschgeschichte. 135 S. mit vielen Zeichnungen. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1955. Ganzleinen DM 9.80

Dem Verfasser geht es in seiner Erzählung weniger um die Jagd als vielmehr um das Leben und die Umwelt, die Heimat eines sagenhaften, erfahrenen bayerischen Alpenhirsches, eines von den wenigen starken Stücken, die den harten Winter oben am Berg fernab von jeder Fütterung durchzustehen vermögen und die der alte Wandertrieb der Art weit hinaus ins kultivierte und so gefahrvolle Flachland führt. Als am Berg aufgewachsener Forstmann und Jäger legt Gruschwitz mit dieser Schilderung eines Berghirschjahres eine vermenschlichungsfreie und unterhaltsame Geschichte von herbem Reiz vor. Dr. Th. Haltenorth

Hermann Huttel, **Hochwild zieht durch den Wald.** 228 S. mit 74 Naturaufnahmen in Kupfertiefdruck. Safari-Verlag, Berlin 1955. Preis: In Ganzleinen DM 12.50

Der Verfasser, von Kindesbeinen an mit Wald und Waidwerk vertraut, wandelt in vier Motiven die große Melodie vom Leben, Kämpfen und Sterben des freien Wildes ab. Die Erzählung „Der große Bär" führt den Leser in die Karpaten, die über „Die Elche vom Lul-Tal" nach Lappland, die „Auf der Rotfährte" und „Von allen gejagt" in den deutschen Wald. Aus allen vier Erzählungen strömt gewissermaßen die herbe Luft der Wildbahnen und bildet die Grundstimmung, in der der Leser gefesselt den Schicksalsfaden der Tiergestalten verfolgt, bis dieser mehr und mehr verwickelt wird und in dramatischer Schürzung reißt. Der Verlag hat durch eine Reihe von Lichtbildern das gut ausgestattete, sehr lesenswerte Buch noch bereichert, doch dabei ohne Kennzeichnung auch Aufnahmen aufgestellter Tiere neben solchen aus freier Wildbahn gebracht. Die abgebildete Schneehenne im Sommerkleid ist eine Birkhenne, der „Graue Kranich" nicht unser heimischer, sondern der Saruskranich, die „Wildgans" eine Saatgans. Auf Seite 220 sind die Bildunterschriften verwechselt. Dr. Th. Haltenorth

Technik

Heinrich Kaden, **Impulse und Schaltvorgänge in der Nachrichtentechnik.** 304 S. mit 192 Abb. R. Oldenbourg Verlag, München 1957. Ganzleinen DM 32.—

Dieses Buch ist typisch für die steigende Anwendung spezieller mathematischer Verfahren in Naturwissenschaft und Technik. Der Verfasser geht in der vorliegenden Veröffentlichung vor allem auf das Fourier-Integral und die Laplace-Transformation ein. Beides wird in speziellen nachrichtentechnischen Fragen mit Nutzen angewendet, z. B. bei Schaltvorgängen, bei der Telegraphie, im Fernsehen und in der Impulstechnik. Diese Anwendungen werden — dem Charakter der Veröffentlichung entsprechend — vorwiegend in mathematischer Form dargestellt. Der mathematisch gut vorgebildete Naturwissenschaftler, aber auch der Ingenieur, wird aus diesem Buch viel Nutzen ziehen können.

Heinz Richter

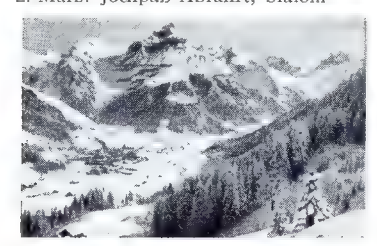
William H. Crouse, **Die großen Erfindungen und wie es dazu kam.** 207 S. mit vielen Abb. Eurasia-Verlag, Straubing und Wien 1956. Preis: In Ganzleinen DM 12.—

Unter Anführung der wichtigsten Erfindungen der Menschheit versucht das Buch, einen Einblick in die physikalischen Vorgänge unserer Welt zu geben. In anschaulicher Form wird der Aufbau der Materie und deren Verhalten geschildert. Der jugendliche Leser lernt die Teilchen des Atoms kennen und begreift Wesen und Wirken des Dampfes, der Verbrennung, der Elektrizität, des Lichtes, der Radiowellen und vieles andere mehr. Aber auch die Funktion verschiedener Motorentypen und technischer Dinge (z. B. Telefon, Fernsehempfänger, Flugzeug, Hubschrauber und Gasturbine) ist erklärt. Viele einfache Skizzen ergänzen das Wort. Leider ist die Darstellung in Schrift und Bild nicht immer ganz exakt. Dipl.-Ing. F. Horbach

Fortsetzung auf S. *25

Sportereignisse in Engelberg

1. Jan.: Großes Eis-Schaulaufen
10./12. Jan.: Zentralschweiz. Curling-Meisterschaften
24./25. Jan.: Zentralschweiz. Skimeisterschaften
16. Febr.: Brunni-Riesenslalom
2. März: Jochpaß-Abfahrt, Slalom



Engelberg, der führende Sportplatz der Zentralschweiz

Sonnige Schweiz

Sportereignisse in Graubünden

Davos

15. Febr.: Davoser Meisterschaften, Internat. Schlittelrennen
14.-16. Febr.: Parsenn Gold-Cup
27. Febr.: Davoser Gästemeisterschaft
Ab 1. März: 33. Frühjahrs-Skimeeting, geführte Hoch- und Skitouren
6.-9. März: IV. Intern. Concours Hippique auf Schnee



Ski-Heil ins neue Jahr! Davos-Parsenn

Lenzerheide

16. Jan. und 15. Febr.: Große Eis-Schaulaufen
18.-19. Febr.: IX. Internat. Philips-Fair-Play-Derby (alpine Kombination)



Lenzerheide, Tgantieni-Lift

Samedan

2mal wöchentlich Eishockey-Meisterschaften und Curling-Turniere
Allwöchentlich Eishockey-Turniere und Eis-Schaulaufen

MZ.



Lenzerheide, Grand Hotel Kurhaus



Noch bestimmt vielerorts die Naturlandschaft das Bild, selbst dort, wo die Menschen schon dichter beieinander wohnen wie hier bei Gerolstein in der Eifel. *Aufn. T. Schneiders*

Mit diesem Heft beginnt der „Kosmos" seinen 54. Jahrgang. Das wäre an sich kein Anlaß für einleitende Worte; auch das wiederum etwas andere, der Zeit mehr entsprechende äußere Gewand — vor allem im Hinblick auf Satzbild und Schriftgröße — würde kein hinreichender Grund sein und schon gar nicht der Umstand, daß der Unterzeichnete mit dieser Januar-Nummer den Kosmos-Lesern das 100. von ihm gestaltete Kosmos-Heft vorlegt. Es ist etwas ganz anderes, was ihn und wohl auch alle Mitglieder der Kosmos-Gesellschaft bewegt: Uns allen ist durch die Ereignisse der letzten Wochen mehr denn je bewußt geworden, daß wir endgültig in eine Epoche hinübergewechselt sind, die mit Recht als das Zeitalter der Weltherrschaft von Naturwissenschaft und Technik bezeichnet werden darf. Der Beginn des Atomzeitalters vor nunmehr knapp 20 Jahren und der Start des ersten künstlichen Satelliten vor einem Vierteljahr, der das interplanetarische Zeitalter einleitete, waren nur erste Hinweise auf die Möglichkeiten, die auf naturwissenschaftlichem Gebiet noch der Entwicklung harren. Diese Möglichkeiten umschließen unabsehbare Gefahren, wenn sie zum Schaden der Menschheit angewandt werden, unabsehbaren Segen, wenn Verantwortungsbewußtsein und Menschlichkeit die Entwicklung steuern. Es geht nicht mehr um nationale Belange, sondern nur noch um Belange der gesamten Menschheit. Die Fortschritte der Naturwissenschaft zwingen alle an der Forschung Beteiligten zu globalem Denken. Werden aber auch alle anderen Menschen — vor allem die Politiker — ihnen darin folgen können, damit nicht erst eine Katastrophe von weltweitem Ausmaß sie, falls sie zu den Überlebenden gehören, von der Notwendigkeit einer Verantwortlichkeit jedes einzelnen für alle überzeugen muß? Einsicht ist leider auch heute nur bei wenigen zu finden, doch deutet alles darauf hin, daß Forschung und Technik die Einsicht auch dort erzwingen werden, wo es an ihr noch mangelt. Auf dieses Ziel wird der „Kosmos" durch Aufklärung in Wort und Bild hinwirken — zum Segen der Menschheit. W. F. Reinig

Doch wie lange werden uns solche Erholungsgebiete wie hier die sanft gewellte Vorgebirgslandschaft der Bayerischen Alpen bei Mittenwald noch erhalten bleiben? *Aufn. H. Metzger*



Das Feldspitzmausweibchen fordert ein Junges zur „Karawanenbildung" auf.

„Karawanen" bei der Feldspitzmaus

Von Hanna-Maria Zippelius

Auf der letzten Tagung der Gesellschaft für Säugetierkunde in Berlin konnte Frau Dr. Zippelius die „Karawanenbildung" bei der Feldspitzmaus im Film vorführen und damit den Ablauf dieser vor allem von ausländischen Säugetierforschern bezweifelten Verhaltensweise erstmalig dokumentarisch festlegen. Wir freuen uns, unseren Mitgliedern als ersten einige dieser interessanten und einzigartigen Aufnahmen vorführen zu können.
Die Schriftleitung

Bei der „Karawanenbildung" beißt sich eines der Jungen im Fell des führenden Muttertieres seitlich der Schwanzwurzel fest, das nächste Junge in gleicher Weise bei seinem Geschwister, und so entsteht eine je nach Anzahl der Jungen mehr oder weniger lange Kette. Die „Karawane" dient in erster Linie dazu, bei Gefahr mehrere Junge gleichzeitig in Sicherheit zu bringen. Diese überaus interessante Verhaltensweise ist bislang nur von den Wimperspitzmäusen bekannt.



Das Junge hat „begriffen", was es tun soll: Es beißt sich im Fell der Mutter fest und läuft mit ihr in „Einer-Karawane" ins Nest.

Die Wimperspitzmäuse — Feldspitzmaus, Hausspitzmaus und die bei uns sehr seltene Gartenspitzmaus — verdanken ihren gemeinsamen Namen dem deutlich „gewimperten" Schwanz, aus dessen normaler Behaarung einzelne Haare wimperartig hervorragen. Im Gegensatz zur Hausspitzmaus, die vorwiegend in der Nähe menschlicher Siedlungen, in Scheunen, Ställen oder an Dungstätten, vorkommt, zieht die Feldspitzmaus unbewohntes Gelände vor, vor allem Feldränder, Kartoffeläcker und Wiesen. Doch wurde sie auch in Schrebergärten und Gewächshäusern gefangen. Abgesehen von den verschiedenartigen Lebensräumen unterscheiden sich beide Arten hauptsächlich durch ihre Färbung. Bei der Hausspitzmaus geht die matt-dunkelgraue Färbung der Oberseite ohne scharfe Trennung in das schmutzige Hellgrau der Unterseite über; bei der Feldspitzmaus dagegen ist die dunkelbraune, oft schwärzliche Oberseite scharf gegen die rein weiße Unterseite abgesetzt. Möglicherweise bestehen auch geringe Unterschiede in der Ausbildung des Gebisses[1].
Nach einer Tragzeit von 30 Tagen bringt das Weibchen der Feldspitzmaus durchschnitt-



Das Weibchen verläßt mit allen Jungen in Karawanenformation das Nest. Diese Verhaltensweise dient dazu, die Jungen im Falle der Gefahr in einen neuen Unterschlupf zu bringen.

lich 4—6 Junge zur Welt. Sie wiegen zunächst nicht mehr als 1 g und sind noch ganz nackt; durch ihre dünne Haut schimmern die inneren Organe und die noch von der Haut überwachsenen Augen als dunkle Punkte hindurch. Das Nest, in dem die Jungen aufwachsen, liegt versteckt unter Steinen oder Grasbüscheln; es ist mit nur wenig Nistmaterial ausgepolstert. Schon die Neugeborenen lassen bei Beunruhigung ein ganz feines, hohes, für das menschliche Ohr kaum vernehmbares Wispern hören. Wird ein Weibchen am Nest aufgestört, so schleppt es kurz darauf seine Jungen in einen neuen Schlupfwinkel. Es faßt sie mit den Zähnen am Fell und trägt sie erhobenen Kopfes in das neue Versteck, eine Verhaltensweise, die von sehr vielen Säugetierweibchen bekannt ist. Sind jedoch die Jungen, die in Sicherheit gebracht werden sollen, schon 7 Tage alt, dann ändert die Mutter ihr

[1] Weitere im „Kosmos" erschienene Aufsätze über Spitzmäuse sind: Franz Peter Möhres, Spitzmäuse, Jg. 47, H. 3, S. 103—107, 5 Abb., 1951; Herman Kahmann, Die Zwergwimperspitzmaus, ganz kurz belichtet, Jg. 47, H. 12, S. 551—553, 6 Abb., 1951; ders., Aus dem Leben der Wasserspitzmaus, Jg. 48, H. 6, S. 263—269, 18 Abb., 1952. Außerdem sei hingewiesen auf den Kosmos-Naturführer Stehli-Brohmer, Welches Tier ist das? Die wildlebenden Säuger Deutschlands und der Nachbargebiete. Tabellen zu ihrer Bestimmung, 48.—52. Tausend, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1956, in dem alle heimischen Spitzmausarten beschrieben werden. Die Schriftleitung

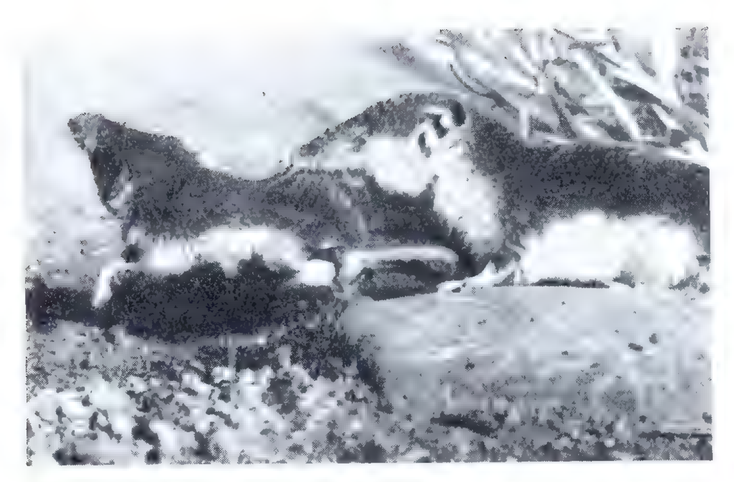
Verhalten ihnen gegenüber: Sie fordert die Jungen von nun an deutlich zur „Karawanenbildung" auf, indem sie eines der gefährdeten Jungen mit den Zähnen kurz am Fell packt oder es mehrmals mit der Schnauze anstupst. Dann setzt sie sich so vor das Junge, daß sie ihm ihr Hinterteil zuwendet. Auf diese Weise versucht sie, das Junge zum Zubeißen zu bringen. Reagiert das Junge nicht, dann wiederholt das Weibchen seine Aufforderung, oft sogar mehrmals. Erst wenn auch dies ohne Erfolg bleibt, trägt die Mutter das Junge wie bisher im Maul fort. Meist beißt aber das Junge nach mehrmaliger Aufforderung in das Fell des Weibchens und läuft mit seiner Mutter in „Einer-Karawane" in das neue Versteck. Ein Junges, das schon einmal mit der Mutter in „Karawane" gelaufen ist, folgt ihr von nun an bereits nach kurzer Aufforderung. Nur beim ersten Versuch scheinen wiederholte Aufforderungen notwendig zu sein, damit eine „Karawane" zustande kommt.
Vom 7. Lebenstag der Jungen an befördert die Mutter sie also nicht wie zuvor ausschließlich im Maul, sondern in erster Linie in der „Karawane". In diesem Lebensalter, in dem die Jungen gerade beginnen, in der „Karawane" mitzulaufen, kann man beim „Umzug" einer Feldspitzmausfamilie alle Verhaltensweisen, über die das Weibchen zum Schutze seiner Jungen verfügt, nebeneinander beobachten. Eines der Jungen läuft bereits in der Karawane mit; das zweite wird im Maul fortgetragen; ein drittes wird zunächst getragen, dann aber abgesetzt und aufgefordert sich festzubeißen, und schließlich läuft es den zweiten Teil des Weges mit der Mutter zusammen. Ein viertes hatte sich erst an der Mutter festgebissen, läßt dann aber los und bleibt, erregt wispernd, zurück. Sofort kehrt das Weibchen um und trägt das Junge den Rest des Weges im Maul fort. Sind die Jungen ein bis zwei Tage älter, dann kommt es nicht mehr zu derartigen Zwischenfällen; sie reagieren sogleich auf die Aufforderung der Mutter und sind im Mitlaufen weitaus geschickter. Auch lassen sie nicht mehr los, selbst dann nicht, wenn es gilt, Hindernisse zu überwinden. Nur einmal beobachtete ich, wie ein besonders erregtes Weibchen seine bereits 14 Tage alten Jungen im Maul forttrug. Demnach werden auch schon weitgehend selbständige Junge noch im Maul fortgetragen, wenn große Eile geboten ist.
Im Alter von 12 Tagen sind die Jungen so „erfahren", daß sie bei Gefahr schon von sich aus, also ohne besondere Aufforderung, auf die Mutter zustreben, um sich anzuhängen und mitzulaufen. Bestimmend für das Zustandekommen einer vollständigen und dauerhaften „Karawane" bleibt indessen weiterhin das richtige Verhalten des Weibchens. So kann z. B. die „Karawane" abreißen, wenn das Weibchen zu schnell läuft. In diesem Falle kommt es zu einer Stockung; denn das erste Junge läuft, seiner Führung beraubt, nur zögernd weiter, während die anderen nachdrängen. Die Folge ist ein ungeordneter Haufen, der sich erst auflöst und zu einer neuen „Karawane" ordnet, wenn die Mutter zu den Jungen zurückgekehrt ist.
Die wichtigste Voraussetzung für eine ungestörte „Karawanenbildung" ist das Vorhandensein eines neuen Unterschlupfes für das Weibchen. Dabei kommt ihm im Freiland seine Kenntnis der näheren Umgebung des Nestplatzes mit den verschiedenen Versteckmöglichkeiten zugute. In Gefangenschaft konnte ich immer wieder beobachten, daß das Weibchen zunächst den Käfig nach einem geeigneten Schlupfwinkel absuchte, bevor es ins Nest zurückkehrte, um die Jungen in den neuen Unterschlupf zu führen.
Bei einem Weibchen, das sechs Junge aufzog, bestand die „Karawane" entweder aus einer langen Reihe, bei der ein Junges dem andern folgte, oder die Jungen liefen zu zweit, aber auch zu dritt, nebeneinander her. Oft formiert sich eine „Karawane", die in Dreier-Reihen beginnt, unterwegs um, und die Jungen laufen dann alle hintereinander weiter. Hatte das Weibchen alle sechs Jungen hinter sich hängen, dann lief es recht langsam; man sah richtig,

Zur nebenstehenden Tafel. Oben: In größter Eile zieht das Weibchen der Feldspitzmaus mit seinen Jungen umher, um sie in einem neuen Unterschlupf in Sicherheit zu bringen. — Mitte: Auch über größere und kleinere Hindernisse hinweg führt das Weibchen die „Karawane". — Unten: Gelegentlich laufen die Jungen in der „Karawane" nebeneinander her. In der ersten Zeit der „Karawanenbildung", zu Beginn der zweiten Lebenswoche der Jungen, kommen solche Unregelmäßigkeiten häufiger vor. Im Alter von 12 Tagen sind die Jungen bereits so „erfahren", daß sie bei Gefahr schon von sich aus, also ohne besondere Aufforderung, auf die Mutter zustreben, um sich bei ihr anzuhängen und mitzulaufen.



Auch mit fremden Feldspitzmausweibchen, sogar mit Männchen, kommt es zur „Karawanenbildung", doch führt die „Karawane" dann meist nicht weit, da diese Tiere nicht das für die Jungen richtige Tempo einhalten.

Je selbständiger die Jungen werden, um so schwächer wird ihr Trieb, sich im Fell des Muttertieres zu verbeißen und mitzulaufen. Im Alter von 16 Tagen verlassen die Jungen bereits unaufgefordert das Nest, um die nähere Umgebung zu erkunden und auf Beutefang auszugehen. Bei diesen Ausflügen erlernen sie rasch geeignete Fluchtwege, die sie bei Gefahr einschlagen. Nur das Muttertier ist weiterhin bestrebt — vor allem bei Beunruhigung —, auch seine nunmehr schon halbwüchsigen Jungen wie bisher in das Nest zurückzutransportieren.



Ein Ausreißer wird von der Mutter gefaßt . . .

wie schwer es zog. Wir verstehen nun, weshalb es bei schneller Flucht nur ein oder zwei, höchstens drei Junge mitnimmt. Oft konnte ich beobachten, wie ein Weibchen mit einem oder zwei der Jungen in Karawanenformation flüchtete, sie im neuen Schlupfwinkel absetzte und dann erst die übrigen einzeln oder zu zweit abholte. Hinterher sucht es am verlassenen Nestplatz nochmals nach, ob eines der Jungen zurückgeblieben ist.



. . . hochgenommen . . .



. . . und in das Nest getragen. *Alle Aufn. von der Verfasserin*

Fortschritte im Kampf gegen die Ölpest

Von H. Laucht

Als der „Kosmos" im November 1955 über die Ursachen und Wirkungen der Ölpest[1] berichtete, wurde auch die im Mai 1954 in London abgehaltene internationale Konferenz zur Verhütung der Ölverschmutzung der See erwähnt. Es wurde die Hoffnung ausgesprochen, daß die damals abgeschlossene Konvention in spätestens zwei bis drei Jahren in Kraft treten würde. In dieser Konvention hatten sich 32 seefahrende Nationen auf eine Anzahl Maßnahmen geeinigt, die durchaus zweckmäßig erscheinen, um die Ölverschmutzung der See zu vermindern und die der Küsten weitgehend zu vermeiden. Die Konvention sollte 12 Monate nach dem Tage wirksam werden, an dem ihr mindestens zehn Staaten beigetreten sind, von denen fünf mindestens je 500 000 BRT Tankertonnage besitzen.

Diese Voraussetzung ist nach einer Meldung aus England vor einigen Monaten eingetreten, nachdem Großbritannien, Norwegen, Frankreich, Schweden, Dänemark, die Bundesrepublik Deutschland, Kanada, Mexiko, Belgien und Irland die Konvention ratifiziert haben. Aus der Tabelle über die Größe der Tankerflotten (Stand vom September 1957) ersieht man, daß die 5 erstgenannten Nationen über mehr als je 500 000 BRT verfügen. Die der Konvention bereits beigetretenen Staaten sind durch Sperrdruck kenntlich gemacht.

Tragfähigkeit (tdw), Anteil am gesamten Weltbestand (%) und Bruttoregistertonnen (BRT) der wichtigsten Tankerflotten (abgerundet)

		tdw	%	BRT
1.	Großbrit.	8 270 000	17,6	5 640 000
2.	Liberia	7 670 000	16,3	4 820 000
3.	Norwegen	7 250 000	15,5	4 750 000
4.	USA	6 310 000	13,4	3 970 000
5.	Panama	3 430 000	7,3	2 200 000
6.	Italien	2 150 000	4,6	1 410 000
7.	Frankreich	2 040 000	4,4	1 360 000
8.	Niederlande	1 630 000	3,5	1 100 000
9.	Schweden	1 480 000	3,2	970 000
10.	Japan	1 270 000	2,7	820 000
11.	Dänemark	940 000	2,0	610 000
12.	Bundesrepublik Deutschland	570 000	1,2	390 000
13.	Argentinien	440 000	0,9	310 000
14.	Spanien	400 000	0,9	300 000
15.	Sowjetunion	380 000	0,8	280 000
16.	Griechenland	290 000	0,6	190 000
17.	Kanada	250 000	0,5	170 000
18.	Brasilien	250 000	0,5	170 000
19.	alle übrigen	1 930 000	4,1	1 290 000
	Insgesamt	46 950 000	100,0	30 750 000

Die Übersicht nach der Tragfähigkeit (tdw = tons deadweight) ist an die erste Stelle gesetzt worden, weil sie einen einwandfreien Vergleich ermöglicht, wohingegen die Berechnung der BRT je nach dem angewandten Rechenverfahren verschiedene Ergebnisse zeitigt.

Für die ersten 10 Nationen tritt die Konvention am 26. 7. 1958 in Kraft. Sie verfügen gegenwärtig über rund 45 % der Welttankertonnage. Das ist ein erfreulicher Anfang. Er erscheint für uns als Anlieger an Nord- und Ostsee in einem noch weit günstigeren Licht, wenn man bedenkt, daß damit schätzungsweise schon 60 % der nach Nordwesteuropa fahrenden Tankertonnage erfaßt sind. Trotzdem wäre es sehr zu begrüßen, wenn sich nun bald auch die noch abseits stehenden Staaten mit beträchtlicher Nordeuropafahrt, also insbesondere Liberia, Panama und die Niederlande, zum Beitritt entschlössen.

Nach den Bestimmungen der Konvention dürfen Seeschiffe Ölreste, die nicht leichtflüchtig sind, innerhalb festgesetzter Verbotszonen nicht mehr in die See ablassen (vgl. Kosmos, 1955). Dabei handelt es sich z. B. um alle Rückstände von Rohöl, Heizöl, Dieselöl und Schmieröl. Es muß als ein Zeichen von Einsicht und gutem Willen dankbar anerkannt werden, daß z. B. die englischen und deutschen Tankerreedereien bereits seit längerer Zeit bemüht sind, diese Bedingungen vorweg zu erfüllen. Das läßt ein gutes Ergebnis der internationalen Vereinbarungen erhoffen, selbst wenn an die Schiffahrt noch weitere Forderungen gestellt werden müssen.

Die größeren Seehäfen, insbesondere die Öl- und Werfthäfen, werden nun daran gehen müssen, die in der Konvention vorgesehenen Aufnahmeeinrichtungen für Ölrückstände zu schaffen. Solange nicht bekannt war, ob und wann die Konvention wirksam werden würde, konnte die Bundesregierung auf diesem Gebiet — juristisch gesehen — nicht tätig werden. Trotzdem hätte man vielleicht die technischen und organisatorischen Erfordernisse und Möglichkeiten eingehender beraten können, als dies tatsächlich geschehen ist, um wenigstens schon zu bestimm-

[1] H. Laucht, Ölpest, eine Gefahr für die Bewohner der Küsten- und Binnengewässer, in: Kosmos, Jg. 51, Heft 11, S. 496—501, 8 Abb., 1955

ten Vorstellungen zu kommen. Bisher ist Hamburg immer noch der einzige deutsche Seehafen, der von sich aus eine Fülle von Untersuchungen und Versuchen angestellt und manches davon bereits in die Wirklichkeit umgesetzt hat. Dabei war es immer das Bestreben der Hafenbauverwaltung, die private Initiative so weit wie irgend möglich einzuschalten und zu fördern.

Die mit staatlicher Unterstützung durch eine Firma betriebene Auffanganlage für Mineralölrückstände der Schiffahrt hat seit ihrem Bestehen (Ende 1953) bei ständig steigender Tendenz über 200 000 m³ stark verunreinigtes Ballast- und Waschwasser sowie mehr oder weniger konzentrierte Ölrückstände aufgenommen. Dabei konnten etliche tausend Tonnen Mineralöl zurückgewonnen und aufgearbeitet werden.



Wie lange noch werden Seevögel an der Ölpest verenden wie diese Trauerente?
Aufn. H. Rittinghaus

Außerdem wurde bereits Mitte 1953 eine zunächst provisorische staatliche Auffanganlage für Waschwasser mit tierisch-pflanzlichen Öl- und Fettrückständen geschaffen, um auch diese dem Gewässer fernhalten zu können. Hier sind bisher etwa 50 000 m³ aufgenommen worden. Mit dieser Anlage ist man jetzt ebenfalls so weit, daß die Rückstände weitgehend aufgearbeitet werden können, was indessen sehr viel Mühe und Lehrgeld gekostet hat, weil sich die beim Reinigen der Schiffstanks anfallenden tierisch-pflanzlichen Fette verschiedenster Art, teilweise sogar noch mit Mineralöl gemischt, entweder chemisch verändern oder sehr stabile Emulsionen bilden.

Bis vor wenigen Jahren wurden Tankschiffe und Bunkertanks auf allen übrigen ölgetriebenen Schiffen ausschließlich von Hand gereinigt. Das war eine sehr schmutzige und unhygienische Arbeit, bei der außerdem kaum genau überwacht werden konnte, wo letzten Endes die für den unmittelbaren Verbrauch meist ungeeigneten Rückstände blieben. Oft genug sind sie dem Gewässer überantwortet worden. Inzwischen gibt es jedoch im Hamburger Hafen drei firmeneigene Reinigungsfahrzeuge, die nach dem Vakuumprinzip (Staubsauger) arbeiten und sich technisch und wirtschaftlich gut bewährt haben. Ein viertes Gerät ist im Bau. Man darf also damit rechnen, daß diese Reinigungsarbeiten für alle Beteiligten sowie hinsichtlich der Belastung der Vorfluter immer besser werden.

Während dieses Verfahren gebrauchsfertig vom Ausland übernommen wurde, laufen staatlicherseits z. Z. umfangreiche Versuche, um durch im Wasser aufsteigende Luftschleier Öl auf der Wasseroberfläche entweder in einem bestimmten Bezirk (z. B. Tankschiffhafen) zurückzuhalten oder sogar so zusammenzuschieben, daß es abgeschöpft werden kann. Ein schwimmendes, mechanisches Abschöpfgerät, das auch bei leichtem Wellengang wirtschaftlich zu arbeiten verspricht, wird ebenfalls erprobt. Auf diese Weise glaubt man in Hamburg, wesentliche Beiträge zur Verminderung der Ölverschmutzung der Elbe und der Nordsee zu leisten und der zu erwartenden Steigerung des Mineralölumschlages mit Ruhe entgegensehen zu können.

René Gardi

Yamskult in Neuguinea

Rechts: Das Fest der Yams-Ernte ist das bedeutendste Fest des Jahres. Dann schmükken sich die Männer der Abelam mit farbenprächtiger Bemalung, Federn sowie Schnekken- und Muschelringen. — Unten: Ein Mann der Abelam mit gelbem Stirnband



Eine Forschungsreise nach Neuguinea, an der ich als Begleiter von Prof. Dr. A. Bühler, dem Direktor des Basler Völkerkundemuseums, teilnehmen konnte, brachte mich in nähere Beziehung zu dem trotz der kaum ausgerotteten Kopfjägerei liebenswürdigen und liebenswerten Volk der Abelam. Die gute Aufnahme, die der Aufsatz von Prof. Bühler über Schmuck aus Muschel- und Schneckenschalen (Kosmos, Jg. 53, S. 231 bis 237, 1957) bei den Kosmos-Lesern gefunden hat, veranlaßte die Schriftleitung des Kosmos, mich um einen weiteren Beitrag über die Ergebnisse dieser Expedition zu bitten.



Offenen Wunden gleich liegen die großen Gärten der Eingeborenen im dichten Urwald der Maprikberge.

In den Maprikbergen auf Nordost-Neuguinea wohnen die Abelam — Angehörige der melanesischen Völkergruppen —, die, unbeeinflußt von den guten und schlechten Kräften der Zivilisation, noch heute fast im Steinzeitalter leben. Bewundernswert bei diesen Bergbauern sind die großen, längs den Bachläufen oder an Berghängen angelegten Gärten. Die Abelam sind großartige Gärtner. Sie haben zu den Pflanzen ein so schönes Verhältnis wie bei uns die alten Bauern, die sonntags in der Frühe an ihren Feldern entlangspazieren, um bei ihren Schützlingen den Fortschritt im Wachstum zu betrachten. Von dem Kult mit der wichtigsten Pflanze, die von den Abelam angebaut wird, dem Yams, möchte ich im folgenden erzählen.

In der Regel wird der Wald — nach alter Tradition gehört er dem Dorf oder Klan — von etwa fünf Familien gemeinsam gerodet. Die scheinbar herrenlose Wildnis, das weite, mit Wald und Gras bewachsene Hügelland, birgt unsichtbare, doch jedem bekannte Grenzen, die sorgfältig respektiert werden. Wie üblich wird Brandrodung angewendet. Sie wird vorbereitet, indem man von den Bäumen einen Streifen Rinde ablöst, um den Saftstrom zu unterbrechen. Später werden dürre Bäume und Sträucher geschlagen sowie Holz, Gras und

Kraut verbrannt. Als wir über die Hügel von Dorf zu Dorf zogen, loderten im dunklen Wald riesige Feuer; das Krachen im glühenden Holz war weithin zu hören, und der Rauch zog über alle Kuppen. Später wird das Erdreich gewissenhaft von Wurzelwerk und größeren Steinen befreit. Doch läßt man stets einige schlanke Stämme stehen, damit der Yams an ihnen emporranken kann. Ebenfalls gemeinsam wird vor dem Anpflanzen des Yams ein starker, schön geflochtener Zaun aus Bambusrohr, Schilf und Rotang erstellt, der die Pflanzung vor den Wildschweinen und den weitab von den Dörfern umherstreunenden halbwilden Hausschweinen, die kaum von ihren Brüdern im Busch zu unterscheiden sind, schützen soll; denn dort, wo diese gefräßigen Tiere grunzend wühlen, gedeiht nichts mehr in der umgepflügten Erde.

Die Gärten werden nicht alljährlich und nicht ungefähr zur gleichen Zeit angelegt, wie es bei uns üblich ist. Das ist auch nicht nötig, da die Jahreszeiten so nahe dem Äquator kaum voneinander zu unterscheiden sind. So fanden wir im Februar bereits grüne Gärten, in denen der Yams schon ausgeblüht hatte, während in den benachbarten Gärten noch kein Blatt sichtbar war. Bauern anderer Dörfer gar, die durch Feste oder auch nur aus Faulheit gehindert waren, hatten noch nicht einmal gerodet. So ist es wohl verständlich, daß die Erntefeste selbst in einem engbegrenzten Gebiet in monateweiten Abständen stattfinden. Im zweiten Jahr ist der Ertrag eines Gartens bereits viel geringer als im ersten, da der Boden ja niemals gedüngt wird; denn außer den herumwildernden Schweinen halten die Abelam keine Haustiere, die den notwendigen Mist spenden könnten, und Kunstdünger ist ihnen unbekannt. So roden die Fleißigen jedes Jahr einen neuen Platz, die Faulen nach dem zweiten Jahr. Frühestens nach sechs Jahren ist es möglich, den alten Garten wieder zu bearbeiten. Doch der Urwald wächst so rasch heran, daß erneut gerodet werden muß.

Der Yams, ein Schmetterlingsblütler mit dem wissenschaftlichen Namen *Pachyrrhizus bulbosus* (zu deutsch: knollige Kurzwurzel), ist eine unserer Stangenbohne ähnliche Schlingpflanze. Ihre nährstoffreichen Wurzelknollen können so dick und lang wie der Oberschenkel



Zum Schutz gegen Wildschweine werden starke Zäune rings um die Yamsgärten errichtet. An diesen Zäunen winden sich die jungen Ranken des Yams, eines tropischen Schmetterlingsblütlers, empor.

Wenn der Yams zu ranken beginnt, spielen die Buben Kreisel. Die Abelam glauben, daß die Drehbewegungen der Kreisel den Yams dazu anregen, schneller zu ranken. Bekanntlich führt ja die Spitze der Ranken Schraubenbewegungen aus.

eines Mannes werden, in günstigen Fällen gar so groß wie der Rumpf eines Menschen. Um den kletternden Ranken den notwendigen Halt zu geben, werden mancherlei Einrichtungen getroffen. Man steckt Bambusstangen in den Boden oder baut haushohe Gestelle aus dem gleichen Material. Oder man läßt beim Roden einzelne schlanke Stämme stehen, schlägt ihnen die Äste ab und spannt dann, als wolle man ein riesiges Zelt bauen, von verschiedenen Punkten eines Kreises aus Lianen oder Rotangseile und bindet sie auf der Höhe einer Telephonstange fest, so daß die Triebe daran emporranken können. Den Yams, der den Abelam als männlich gilt und nach ihrer Ansicht dem Menschen verwandt ist, dürfen nur die Männer pflanzen. Nur sie bearbeiten mit kurzstieligen Hacken den Boden, schütten ihn zu stuhlhohen Halbkugeln auf und versenken darin die Yamsknollen, die zu dieser Zeit bereits armlange Schosse haben. Sie verwenden dazu mehr als 2 m lange, verzierte Grabhölzer, die am oberen Ende nicht



Die Yamskreisel werden aus Kokosschalen geschnitten und mit bunten Rosettenornamenten verziert.

nur mit Ornamenten, sondern auch mit menschlichen Figuren geschmückt sind, auf deren Köpfen die so wichtigen Totemvögel, z. B. Nashornvogel oder Papagei, thronen. Schon daraus wird der Kult, den man mit dieser Pflanze treibt, ersichtlich. Die Frauen betreten den Garten erst wieder, nachdem die Ranken schon angefangen haben zu klettern und das Unkraut zu wuchern beginnt; täten sie es vorher, so würden sie mit ihrer „Unreinheit" das Wachstum im entscheidenden Augenblick stören, wenn nämlich die Erde durch die ersten Sprosse geöffnet wird. Erst nachdem dies geschehen ist, kommen die Frauen mit ihren Kindern und jäten die Gärten überaus sorgfältig. Als Arbeitsgerät benutzen sie die harten Laufknochen des Kasuars.

Wenn der Yams zu ranken beginnt, spielen die Knaben auf den harten Dorfplätzen mit schön dekorierten Kreiseln. Von einer Kokosschale wird eine Kalotte von etwa 15 cm Durchmesser abgeschnitten und in der Mitte durchbohrt. Durch das Loch wird ein füllfederhalterlanges Holzstück so hineingesteckt, daß es auf der konvexen Seite herausragt. Das Spielzeug sieht also aus wie ein vom Sturmwind umgedrehter Regenschirm. Die Innenseite der Kreiselteller ist stets durch eingeschnittene, meist rosettenartige, aber immer verschiedene Ornamente verziert, oft auch mit Erdfarben bunt bemalt. Eines Tages zeigten mir vier Buben auf dem freien Platz vor unserem Haus das Spiel. Sorgfältig lösten sie von Palmblättern einige Rippen und steckten sie in die Ecken eines abgesteckten Quadrates von rund 80 cm Seitenlänge sowie in dessen Mitte in den Schnittpunkt der Diagonalen. Und nun kommt es darauf an, den Kreisel aus einem gebührenden Abstand so zu werfen, daß er wirbelnd die schlanken Gerten umwirft. Eins, zwei, drei zählten die Buben, währenddes sie die Kreisel mit ihren Handflächen in Drehung versetzten, und dann warfen sie sie gleichzeitig. Die Kreisel drehten sich so rasch, daß Muster und Farben sich zu Farbbändern mischten. Heiteres Lachen und munterer Lärm begleitete das Knabenspiel. Die Buben liefen hinter ihren Kreiseln her und hofften, daß sie die Blattrippen wenigstens noch im letzten Augenblick umstoßen würden. Es war gar nicht so leicht, die Kreisel an den Rand des Quadrates oder

Dutzende von Schweinen für den Festschmaus werden in den Nachbardörfern gekauft.





Zum Erntefest werden die Yamsknollen auf dem Dorfplatz aufgestapelt. Die Männer hocken unter flachen Schattendächern. Die Frauen halten sich eher im Hintergrund. *Aufn. Pater Knorr*

in dieses hineinzuwerfen, und höchstens nach jedem dritten oder vierten Wurf tat einer der vier Kreisel seinem Meister den Gefallen, die leicht eingesteckten Ziele umzulegen.
Als wir bereits viele Dutzend dieser Kreisel besaßen, versuchte ich mehr als einmal, das Jungvolk zu überreden, mir das Spiel vorzuführen; doch merkwürdigerweise waren sie nicht dazu zu bewegen; sie machten allerlei Ausflüchte. Einmal aber, als ich neuerdings einen Versuch wagte, willigten sie sofort ein. An diesem Tage arbeiteten nämlich alle erwachsenen Männer in den Gärten oder auf den Rodungen, und die Alten schliefen während der Mittagshitze im Schatten ihrer Hütten, so daß ich mit den Knaben allein auf dem Dorfplatz weilte. Die Alten, so erfuhr ich bei dieser Gelegenheit, erlaubten das Kreiselspiel jetzt noch nicht. Es darf nur während der kurzen Zeit gespielt werden, wenn in den Gärten der Yams rankt. Um sicher zu sein, daß der Yams gedeihe und die Knollen groß werden, wirft man die Kreisel, die sich drehen, wie die Ranken sich winden. Das Bubenspiel ist also ein Symbol, ein Fruchtbarkeitszauber, und man versteht, daß es nur zu einer bestimmten Zeit betrieben werden darf. Später, wenn der Yams ausgewachsen ist, hat es keinen Sinn mehr, die Kreisel

tanzen zu lassen. Wie so viele andere Kinderspiele ist auch das Kreiselspiel der Abelam kultischen Ursprungs.
Auch bei uns sind ja gewisse Kinderspiele an bestimmte Jahreszeiten gebunden, und sicher waren auch bei uns damit bestimmte Vorstellungen verknüpft. Man spielte nicht nur zur Unterhaltung, sondern trieb mit dem Spiel zugleich einen Kult. Leider ist der Sinn dafür heute meist in Vergessenheit geraten. Alljährlich holen die Buben in Maprik ihre rauchgeschwärzten Kreisel aus den Verstecken unter dem Dach hervor, färben sie neu und werfen sie. Sie kennen in diesem Lande, wo die animistischen Vorstellungen der Menschen stets um die Pflanzen, vor allem um den Yams, kreisen, genau die Hilfe, die damit ihrer wichtigsten Nahrungsquelle geboten wird.
Im Verlauf eines Jahres werden viele kurzweilige Feste gefeiert, doch das wichtigste ist wohl das Fest der Yamsernte. Es erfordert viele Vorbereitungen. Während Tagen, ja Wochen, sind die Männer damit beschäftigt, in den Dörfern ringsum Schweine für das Festmahl einzuhandeln. Die Bewohner eines Dorfes, ein paar Dutzend Leute, verzehren in höchstens drei Tagen mehr als ein Dutzend Schweine! Ohne gefüllten Bauch läßt sich eben auf der ganzen Welt kein Fest feiern!



Links: Für das Erntefest werden die Yamsknollen sorgfältig geschmückt. Die Abelam schnitzen Gesichter hinein und verzieren sie mit Hauben aus Kasuarfedern, grünen und roten Papageiflügeln oder den Federn des Paradiesvogels. Die Knolle in der Mitte des Bildes trägt eine Menschenmaske. Je größer die Knollen sind, desto mehr Ruhm bringen sie dem Gärtner; denn sie sind ein Symbol seiner Männlichkeit. – Oben: An einem Mahnmal neben dem Geisterhaus hängen nicht mehr keimfähige Knollen: „verstorbener“ Yams. Der „verstorbene“ Yams wird wie ein verstorbener Mensch behandelt. Yams und Mensch gelten als miteinander verwandt. Sie stammen von denselben Vorfahren ab.

Am Tage des Yamsfestes schmücken sich alle Menschen auf althergebrachte Weise: Sie bemalen das Gesicht, stecken Federn oder Blumen in das Haar, befestigen den leichten, schillernd gefärbten Kopfputz am Hinterhaupt, stülpen so viele Schneckenringe, wie sie besitzen, über die Oberarme, hängen sich Muschelringe oder Perlmutterschilder vor die Brust, und dann beginnen sie am frühen Morgen, ihren Yams familienweise auf dem Dorfplatz aufzuschichten. Man will seinen Yams zeigen, und je größer die Knollen geworden sind, um so besser ist es. Das Yamsfest ist ein ausgesprochenes Renommierfest; denn es handelt sich nicht nur darum, sich als gute Gärtner auszuweisen — große Knollen geerntet zu haben, bedeutet viel mehr. Es ist wirklich eine Prestigeangelegenheit, Riesenknollen vorweisen zu können; denn sie sind ein Symbol für die Kraft und die Gesundheit des Mannes, ein Symbol seiner Männlichkeit. Nur wer imstande ist, harte Arbeit zu leisten, wer zudem Ausdauer in den magischen Zeremonien zeigt und sich nicht scheut, nächtelang seinen Garten vor Dieben und Wildsäuen zu schützen, wird von den Ahnen mit mächtigen Yamsknollen belohnt, mit größeren jedenfalls als der schwächliche Nachbar.
Viele der ausgestellten Knollen sind mit frisch bemalten Masken versehen und mit Muschelringen geschmückt. Auch schnitzt man Gesichter hinein und ziert sie mit Hauben aus Kasuarfedern, eingesteckten roten und grünen Papageiflügeln oder mit den zarten Federn des königlichsten aller Vögel, des Paradiesvogels. Die Frauen halten sich eher im Hintergrund; die Männer dagegen hocken unter flachen Schattendächern, die man für das Fest errichtet und mit bunten, langen Blattfasern geschmückt hat.



An der Front des Geisterhauses werden die Meßringe für die „verschenkte" Yamsernte, geschmeidige, daumendicke Rotangstämme, aufbewahrt. *Alle Aufn., außer auf S. 14, vom Verf.*

Dann geht einer der Männer nach dem andern zu seinem Yams, mit dem er sich blutsverwandt fühlt, ja fast identifiziert. Man begreift daher sehr wohl, daß er ihn nicht selber verspeisen darf. Er beginnt, den Yams auszurufen, seine Kraft zu rühmen und auf die Größe einzelner Knollen hinzuweisen. Dabei nimmt er den Mund so voll, wie es seine Phantasie zuläßt. Und jedermann hört schweigend zu und ist überaus gespannt, wer den Yams bekommen soll. Jedenfalls keiner aus dem gleichen Clan, keiner, der unter dem gleichen Totemvogel steht! Im Höhepunkt seiner Rede schreit er den Namen desjenigen, dem er den Yams „schenkt". Er wird einen entsprechenden Yamshaufen in einem anderen Jahre zurückerhalten, und weil er gleich viel erwartet, wird im Verlaufe des Tages um jeden Haufen ein Ring aus geschmeidigen, daumendicken Rotangstämmen geschlungen: das Maß für die Größe des Haufens, der nun weitergegeben wird. Diese Ringe findet man überall in den Dörfern an den Vorderfronten der Geisterhäuser, aber auch an Wohnhütten aufgehängt.
Das Fest dauert mehrere Tage. Während dieser Zeit werden Früchte geschmaust, Unmengen von Schweinefleisch mit Gemüsesuppe verzehrt, Betelnüsse mit Pfeffer und gelöschtem Kalk gekaut, und die Freuden des Tanzens und Singens reißen nicht ab, bis zur völligen Erschöpfung des ganzen Dorfes.
Die schönsten Knollen werden rechtzeitig in einem besonderen Hause, heutzutage auch im Geisterhaus, als Saatgut aufbewahrt. Doch kommt es immer wieder vor, daß einige Knollen nicht mehr keimfähig sind. Diese Knollen werden nicht etwa verzehrt oder weggeworfen. Yams und Mensch sind miteinander verwandt; sie haben eine ähnliche Seele, stammen von denselben Vorfahren ab. Yams, der nicht mehr keimfähig ist, ist „gestorben", und er wird auch wie ein gestorbener Mensch behandelt. Früher setzte man verstorbene Menschen in die Wildnis auf einer Bühne aus, oder man hängte sie in einen Baum, bis die Leichen von Wind und Wetter mumifiziert waren; dann erst wurden sie unter den Häusern begraben. (In den kontrollierten Gebieten werden die Eingeborenen zwar gezwungen, ihre Toten sofort zu beerdigen, aber sie tun dies liederlich genug.)
Da und dort haben wir diesen toten Yams neben den Geisterhäusern an etwa 6 m langen Stangen gesehen. An der Stange angebunden, baumelten zahlreiche eingeschrumpfte, vorjährige Knollen. Der „verstorbene" Yams wird noch heute genau so behandelt wie seinerzeit der verstorbene Mensch. Einzelne wohlgeratene Knollen erhalten Eigennamen und werden als Inkarnation des Geistes eines verstorbenen Menschen betrachtet. So ist der Yamskult der Abelam in den Maprikbergen ein eindrucksvolles Beispiel für einen bei Naturvölkern weitverbreiteten Fruchtbarkeitskult auf ausgesprochen magischer Grundlage.

Beeinflußt die Berufsart die Lebensdauer?

Von Gerhard Venzmer

Das erstaunliche Ansteigen der Lebenserwartung, worüber schon im Jahrgang 1954 des „Kosmos" berichtet wurde (S. 36—40), hat seither nicht haltgemacht. Gegenwärtig hat ein neugeborener Junge die Aussicht 70, ein neugeborenes Mädchen die Aussicht sogar 72,4 Jahre alt zu werden. Das sind genau die doppelten durchschnittlichen Lebenserwartungen, die Neugeborene im Jahre 1880 hatten; denn damals betrug die Lebenserwartung nur 35 Jahre. Dabei spielt natürlich der Rückgang der Säuglingssterblichkeit im gleichen Zeitraum von rund 40 % auf rund 4 % eine bedeutende Rolle; doch ist er es keineswegs allein, der die an ein Wunder grenzende Verdoppelung der durchschnittlichen Lebenserwartung bewirkt hat. Auch die Fortschritte der Medizin in der Bekämpfung vieler Krankheiten, die mit zunehmender Aufklärung gesünder werdende Lebens- und Ernährungsweise, die Verbesserung der sozialen Lage, des allgemeinen Lebensstandards und der Arbeitsbedingungen haben daran mitgewirkt.

In wie hohem Maße gerade auch die Verringerung der Sterblichkeit an einigen der häufigsten Krankheiten an dieser Erscheinung beteiligt ist, weisen die Riesenstatistiken amerikanischer Lebensversicherungen aus, über die kürzlich der Universitätsprofessor für Versicherungsmedizin Dr. H. Koenigsfeld, Freiburg, in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift berichtete. Danach starben z. B. von 100 000 Versicherten an Tuberkulose im Jahre 1942 41,7, im Jahre 1956 7,8. An der Zuckerkrankheit starben 1944 28,3, 1955 16,9. An Schwangerschafts- und Wochenbetterkrankungen starben 1945 3,9, 1955 0,9. Dagegen haben allerdings die Todesfälle an Erkrankungen des Herzens und des Kreislaufs wesentlich zugenommen. An chronischen Herzkrankheiten starben von 100 000 Versicherten im Jahre 1945 174,3, 1955 264,9. Für die Erkrankungen der Kranzgefäße des Herzens und für die Angina pectoris lauten die entsprechenden Zahlen: 1945 70,3; 1955 115,4.

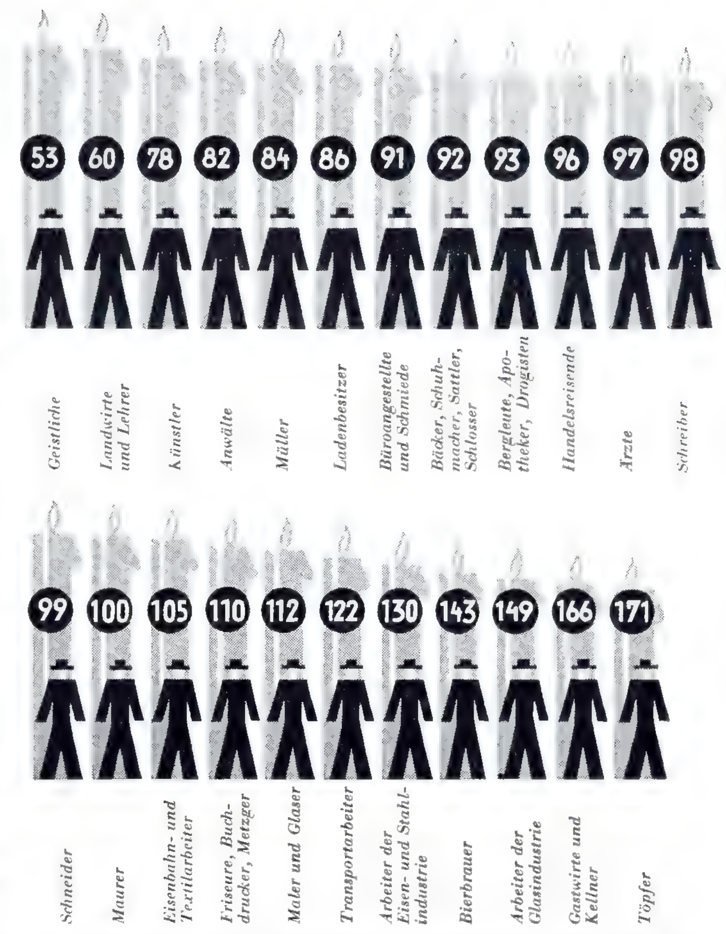
Von jeher hat vor allem die Frage interessiert, ob bestimmte, die Lebensdauer abkürzende Krankheiten in bestimmten Berufen gehäuft vorkommen, ob sich also gesetzmäßige Beziehungen zwischen Berufsart, Altern und Lebensdauer feststellen lassen. Früher war man von dem Bestehen solcher Zusammenhänge fest überzeugt; so weiß z. B. eine auf Grund dreijähriger Untersuchungen aufgestellte englische Statistik über die Durchschnittssterblichkeit von je 1000 Angehörigen verschiedener Berufe im Alter von 25 bis 65 Jahren folgendes zu berichten: Am ältesten werden die Geistlichen; ihre Durchschnittssterblichkeit weist mit 53 die niedrigste Ziffer auf. Es ist interessant, daß Prof. Koenigsfeld diese Angabe noch im Jahre 1956 bestätigen konnte: Im Vergleich zu allen anderen Berufen haben Pfarrer die geringste Sterblichkeit; sie beträgt nur die Hälfte der normalen Durchschnittssterblichkeit. In dieser Statistik folgen die Ackerbauer und Lehrer mit der Zahl 60. Für die Landleute ist — zum mindesten in Deutschland — diese Angabe überholt, da die Gesundheit der bäuerlichen Bevölkerung, wie im „Kosmos“ (Jg. 53, Heft 12, S. 576—579, 1957) ausführlich dargelegt wurde, keineswegs als gut bezeichnet werden kann und die Durchschnittssterblichkeit über der unserer Städter liegt. Bei Künstlern mit ihrem oft wechselvollen Leben betrug sie bereits 78, bei Anwälten 82, bei Müllern 84, bei Ladenbesitzern 86, bei Kontorangestellten und Schmieden 91, bei Bäckern, Schuhmachern, Sattlern und Schlossern 92, bei Bergleuten, Apothekern und Drogisten 93, bei Handelsreisenden 96, bei Ärzten 97, bei Schreibern 98 und bei Schneidern 99. Bei den Maurern kletterte sie schon auf 100 empor; bei Eisenbahn- und Textilarbeitern belief sie sich auf 105, bei Friseuren, Buchdruckern und Metzgern auf 110, bei Malern und Glasern auf 112, bei Transportarbeitern auf 122, bei Arbeitern der Eisen- und Stahlindustrie auf 130, bei Bierbrauern auf 143, bei Arbeitern der Glasindustrie auf 149, bei Gastwirten und Kellnern auf 166 und schließlich bei Töpfern auf 171.

Von dieser Reihenfolge weicht in manchen Punkten eine französische Statistik ab, nach der die mittlere Lebensdauer verschiedener Berufe (ohne Berücksichtigung der Fälle gewaltsamen Todes) sich folgendermaßen gestaltet:

Fürsten und Herrscher	58,8	Jahre
Forschungsreisende und Entdecker	60	„
Landleute	61,6	„
Kaufleute	62,4	„
Künstler	66,2	„
Schriftsteller	66,9	„
Militärpersonen	67,7	„
Wissenschaftler	68,9	„
Staatsmänner	69,1	„
Geistliche	69,2	„

Die heutige Alternsforschung, die Gerontologie, steht indessen solchen Statistiken sehr skeptisch gegenüber. Sie vertritt mit dem Leipziger Kliniker Prof. Dr. M. Bürger die Ansicht, der Einfluß äußerer Faktoren auf die Lebensdauer sei im allgemeinen gering. Der Mensch ist vielmehr schicksalsmäßig jenem, die gesamten Lebensfunktionen allmählich beeinträchtigenden Alterungsprozeß unterworfen, den man unter dem Begriff „Biomorphose“ zusammenfaßt. Dieser sehr komplexe Vorgang betrifft sowohl den Chemismus und die Morphologie der lebenden Substanz als auch die Funktion der Organe. Die altersbedingten Änderungen offenbaren sich in den mannigfaltigsten Erscheinungen: Die Absonderung mancher Drüsen mit innerer Sekretion geht zurück; der Brustkorb wird starrer; die Wirbelsäule krümmt sich; die Blutgefäße verlieren an Elastizität; die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes sinkt; die Wandzellen der Nierenkanälchen beginnen zu schrumpfen. Noch viele andere Gewebe erfahren einen Wandel ihrer Struktur und ihrer chemischen Beschaffenheit, so das Knochengewebe, der Herzmuskel, die Blutgefäßinnenwände und anderes mehr.

Von wesentlicher Bedeutung für den Alternsvorgang ist auch die Tatsache, daß die Eiweißkolloide der lebenden Substanz eine fortschreitende Strukturwandlung im Sinne der Kolloidzusammenballung und Plasmaverdichtung erleiden. Hand in Hand damit geht eine Wasserverarmung und Entquellung der Gewebe. In die Nervenzellen, auch des Gehirns, sowie in die Muskelzellen des Herzens, der Eingeweide,



Die Lebenserwartung bei Angehörigen verschiedener Berufe nach einer englischen Vorkriegsstatistik. Die Zahlen geben an, wie viele Personen von je 1000 Angehörigen der einzelnen Berufe im Alter von 25—65 Jahren sterben.

des Darmes und der Blutgefäße lagern sich Fett- und Farbstoffkörperchen ein, das sog. Alters- oder Abnutzungspigment. Mit fortschreitendem Alter nehmen die Einlagerungen an Zahl und Menge zu und behindern so die eigentliche Zellentätigkeit immer mehr. Schließlich füllen die aufgestauten Stoffwechselschlakken die Zelle nahezu vollständig aus. Ihre schädigende Wirkung wird dann so groß, daß die am stärksten betroffenen Zellen zugrunde gehen: Es kommt zur Zellentartung und zum Zellenschwund. Dadurch werden z. B. die Eingeweide kleiner, eine Erscheinung, die schon den alten Ägyptern bei der Einbalsamierung der Leichen aufgefallen war. Gleichzeitig beginnt das die Räume zwischen den Zellen und Zellverbänden erfüllende Zwischengewebe zu wuchern und den Platz der geschwundenen Zellen einzunehmen. Dadurch sinkt die Leistungsfähigkeit der Organe, und zwar um so mehr, in je höherem Maße die tätigen Organzellen durch das untätige, gleichsam nur als Füllstoff dienende Zwischengewebe ersetzt werden. Das Bindegewebe wuchert; es durchsetzt in steigendem Maße Darmkanal, Leber, Lunge, Niere, Drüsen usw.; ja es dringt auch, durch eingelagerte Kalksalze noch starrer gemacht, für zugrunde gegangene Muskelzellen in die Muskulatur ein, wodurch der Organismus in seiner Gesamtheit immer mehr an Elastizität einbüßt.

Es ist verständlich, daß der Prozeß des Lebens durch alle diese Vorgänge tiefgreifende Wandlungen erfährt. In diesem Zusammenhang ist es natürlich von besonderem Interesse, zu wissen, ob etwa diese oder jene Erscheinungen im Verlauf der Biomorphose durch die Einflüsse bestimmter Berufsarten beschleunigt werden, so daß ein unharmonisches Altern und eine vorzeitige Beendigung des Lebens die Folgen sind. Freilich muß dazu gesagt werden, daß die Untersuchungen solcher Zusammenhänge gleichsam noch in den Kinderschuhen stecken. Es ist daher besonders zu begrüßen, daß in jüngster Zeit Prof. Dr. H. Symanski am Institut für Arbeitsmedizin der Universität Saarbrücken den Einfluß des Berufes auf das Altern der verschiedenen Organsysteme des Menschen zum Gegenstand eingehender Forschungen gemacht hat.

Zunächst wurde die Einwirkung der Schwerarbeit auf die Entstehung der häufigsten Blutgefäßerkrankung des Alters, der Arteriosklerose, geprüft. Die vielgehörte Meinung, daß Schwer-

arbeit und anhaltende Strapazen die Ausbildung einer allgemeinen Aderentartung begünstigen, trifft nach den Untersuchungen von Prof. Symanski nicht zu. Im Kriege haben weder extreme Überanstrengungen noch langdauernde körperliche Belastung eine Zunahme der Arteriosklerose bzw. einen früheren Eintritt oder schwereren Verlauf dieser Krankheit mit sich gebracht, wie denn ja auch heute mehr und mehr die Ansicht an Boden gewinnt, daß die allgemeine Arteriosklerose — wo sie nicht auf dem Boden ererbter Konstitution entsteht — mehr mit Fehlernährung, z. B. übermäßigem Fettkonsum, in Zusammenhang gebracht werden muß. Dagegen kann Schwerstarbeit, die nur mit bestimmten Gliedmaßen, z. B. den Armen, ausgeführt wird, sehr wohl örtliche arteriosklerotische Gefäßentartungen — einseitig oder beiderseits — hervorrufen, wie z. B. bei Melkern, Wäscherinnen, Schmieden, Steinmetzen, Schustern und Drehern festgestellt wurde. Für die Krankheit des hohen Blutdrucks (Hypertonie) ist zweifellos viel häufiger eine entsprechende Erbanlage maßgeblich als körperliche Anstrengungen.



Von jeweils 100 untersuchten Personen über 40 Jahre waren von Erkrankungen des Kreislaufsystems betroffen: 16 Personen mit ruhiger körperlicher Tätigkeit, 24 Personen mit ruhiger geistiger Tätigkeit, 47 Personen mit verantwortungsvoller Tätigkeit.

Deutlicher als körperliche Anstrengungen wirkt sich offenbar berufsgebundene ständige geistige bzw. nervliche Anspannung auf Gesundheit und Lebensdauer aus. Die vielerörterte „Managerkrankheit" (vgl. Kosmos, Jg. 49, S. 409—410, 1953) spricht in diesem Sinne eine beredte Sprache, ebenso die der medizinischen Wissenschaft geläufige Erfahrungstatsache, daß geistig Arbeitende eindeutig häufiger an Kreislaufstörungen erkranken als körperlich Schaffende. Im einzelnen wurden Erkrankungen des Kreislaufsystems bei ruhiger körperlicher Tätigkeit bei rund 16 %, bei ruhiger geistiger Betätigung bei rund 24 %, bei verantwortungsvoller Tätigkeit bei rund 47 % der untersuchten Personen über 40 Jahre festgestellt.

Besonders ungünstig gestellt sind die Angehörigen von Berufen, deren Arbeitszeit, wie z. B. bei Ärzten, unregelmäßig und nicht voraussehbar ist, wodurch ihre Lebensweise sich notgedrungen ebenfalls unregelmäßig gestaltet. Dies gilt in besonders hohem Maße für Geburtshelfer, die, wenn sie sich nach des Tages Arbeit ins Bett legen, nie wissen, ob sie nach 5 Minuten noch darin liegen werden. Nach den Untersuchungen des Herzforschers K. F. Wenckebach neigen Geburtshelfer denn auch am meisten zur Erkrankung an Herzmuskelinfarkt. Dies ist mit der Grund, weshalb in allen Lebensdauer-Statistiken Ärzte so schlecht abschneiden. Einer bestimmten Gruppe unter ihnen, den Röntgenärzten, droht eine weitere Gefahr: die Schädigung durch ionisierende Strahlen. Deren unheilvoller Einfluß wirkt sich besonders auf das Keimzellengewebe und auf die Blutzellen aus. Zweifellos kann auch die Biomorphose durch die Einwirkung ionisierender Strahlen beschleunigt werden. Breit angelegte Untersuchungen haben ergeben, daß Röntgenärzte gegenüber der Durchschnitts-Lebenserwartung eine um sechs Jahre verringerte Lebensdauer haben. In den Jahren 1950 bis 1954 starben in den USA Ärzte rund dreimal so häufig an Weißblütigkeit (Leukämie) wie die übrige Bevölkerung.

Offenbar wird der Gefährdung durch ionisierende Strahlen bei uns noch nicht die Bedeutung beigemessen, die ihr in der Tat zukommt. Von den Röntgenärzten abgesehen, kommen nach Mitteilung von Prof. Symanski in der Bundesrepublik rund 100 000 Menschen in ihrem Beruf ständig mit ionisierenden Strahlen in Berührung, so bei Arbeiten mit Röntgenstrahlen, mit den in Industrie und Forschung in immer stärkerem Maße verwendeten radioaktiven Isotopen, mit Kernreaktoren und anderen Strahlenerzeugern. Die Zahl dieser Menschen ist in unserem „Atomzeitalter" noch in dauerndem Ansteigen begriffen, so daß es eine dringende Aufgabe der Wissenschaft ist, den krankmachenden Einfluß ionisierender Strahlen und die sichersten Mittel für den Strahlenschutz sorgfältig zu erforschen[1].

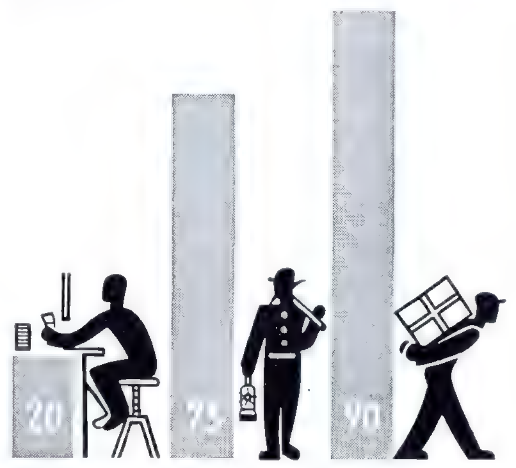
Von großer praktischer Bedeutung für die Lebensdauer sind auch berufsbedingte Schäden,

[1] Vgl. W. Braunbek u. a., Gefährliche Strahlen, Kosmos-Verlag, Stuttgart 1957, Preis 5,80 DM, für Kosmos-Mitglieder 4,90 DM.

welche die Lunge treffen. Nun ist ja eine gewisse Alterserstarrung des Brustkorbes eine normale Erscheinung der physiologischen Biomorphose. Diese Erstarrung geht mit einer Lungenblähung (Emphysem) einher, bei der die Lungenbläschen übermäßig erweitert sind, so daß es zu einem Schwund der Scheidewände mit Verengerung oder gar Verödung der feinen Blutgefäße kommt. Die Ausbildung dieses Zustandes kann erfahrungsgemäß durch manche Berufe weit vorverlegt oder beschleunigt werden; besonders die Tätigkeit des Bergmannes begünstigt das Zustandekommen der Lungenblähung. Der Essener Kliniker W. Parrisius erklärt dies damit, daß die als Hauer tätigen Bergleute während ihrer sechsstündigen Arbeitsschicht den Preßlufthammer 100—150mal unter Preßatmung gegen das Gestein andrücken, wobei ähnliche Verhältnisse entstehen wie bei Glasbläsern und Trompetenbläsern, die erfahrungsgemäß sehr häufig an Lungenblähung erkranken. Tatsächlich tritt Lungenblähung bei Bergleuten wesentlich häufiger auf als bei anderen Berufen, nach manchen Statistiken sogar doppelt so oft. Die Tätigkeit des Bergmanns leistet also zum mindesten e i n e r Erscheinung der physiologischen Biomorphose Vorschub.

Aber auch einer anderen Erkrankung der Lunge ist der Bergmann in erhöhtem Maße ausgesetzt: der Steinstaublunge (Silikose). Sie entsteht, indem der dauernd eingeatmete Steinstaub in die Scheidewände der Lungenbläschen eingelagert wird und hier Zellenwucherung und narbige Schrumpfung verursacht. Auf diese Weise kommt es wiederum zu einer sekundären Lungenblähung. Doch nicht allein dadurch und infolge des gestörten Gasaustausches in der Lunge, wobei das Blut ärmer an Sauerstoff wird, greift die Silikose verhängnisvoll in die physiologische Biomorphose ein; sie verringert auch die Durchschnittslebensdauer der Bergleute mit Steinstaublungen um volle 14 Jahre im Vergleich mit ihren gesunden Kameraden.

Schließlich lassen sich Einflüsse des Berufes auch am Knochengerüst feststellen. Hierüber hat besonders der am Institut für Arbeitsmedizin in Berlin tätige Arzt Dr. G. Schlomka Untersuchungen angestellt. Er verglich Bankangestellte. die körperlich nicht beansprucht werden, mit Bergleuten, die unter Tage arbeiten, sowie mit Schwerlastträgern und untersuchte, wie viele Menschen dieser Berufsgruppen von einem Gelenkleiden der Wirbelsäule (Spondylose) befallen wurden. Dabei ergaben sich eindeutige Beziehungen zwischen Beruf und Wirbelsäulenschädigung: Von den Bankangestellten wurden nur 20 % von der Spondylose befallen, von den Bergleuten 73 %, von den Schwerlastträgern sogar 90 %!



Die Erkrankung an Spondylose, einem Gelenkleiden der Wirbelsäule, hängt stark von der Belastung der Wirbelsäule ab. Entsprechend werden bei Bankangestellten 20 %, bei Bergleuten 73 % und bei Schwerlastträgern sogar 90 % von dieser Erkrankung heimgesucht.

Nach diesen Befunden kann kein Zweifel an einem Einfluß bestimmter Berufsarten auf den Verlauf der Biomorphose und damit auf die Lebensdauer bestehen. Diese Beziehungen im einzelnen zu ergründen, ist eine überaus lohnende Zukunftsaufgabe der forschenden Wissenschaft. Doch nicht minder wichtig ist das Suchen nach sicheren Mitteln, um solche berufsbedingten Schädigungen, die in den normalen Verlauf der Biomorphose störend eingreifen, auszuschalten. Ideal wäre es natürlich, wenn es gelänge, alle Berufe, welche die Lebenserwartung herabsetzen, abzuschaffen. Doch läßt ja der gesunde Menschenverstand ohnehin vermuten, daß solche Berufe eines Tages von selbst aussterben werden, da niemand mehr bereit sein dürfte, eine Tätigkeit zu übernehmen, von der er weiß, daß sie sein Leben verkürzen wird.

L i t e r a t u r : H. Symanski, Der Einfluß des Berufes auf das Altern, in: Ärztliche Praxis, Jg. IX, H. 28, S. 1 ff., 1957. — H. Koenigsfeld, Über die Ursachen der Verlängerung des menschlichen Lebens, in: Deutsche Mediz. Wochenschr., Jg. 82, H. 26, S. 1061 f., 1957. — G. Venzmer, Alt werden und jung bleiben, Stuttgart 1953



Ein mit Eis gepanzerter Blütenzweig während der direkten Frostschutzberegnung
Werkbild Mannesmannregner GmbH

Eis schützt Blüten vor Erfrierungstod

Von Kurt Smolik

Solange die Landwirtschaft extensiv betrieben wurde, bedeuteten Frostschäden an einzelnen Kulturen wohl schmerzliche Einnahmeverluste, doch konnten sie die wirtschaftliche Grundlage der betroffenen Bauern nur selten erschüttern. Erst die in unserem Jahrhundert erfolgte Umstellung zum intensiven Landbau und die sich zwangsläufig daraus ergebende Spezialisierung der Betriebe brachten es mit sich, daß unter Umständen eine einzige Frostnacht über das Wohl und Wehe der Gemüsegärtner, der Obst- und Weinbauern usw. entscheiden konnte. Es bedurfte jahrzehntelanger Bemühungen um geeignete Schutzmaßnahmen für die witterungsgefährdeten Anbauprodukte, bis in der Frostschutzberegnung ein wirksames Mittel zur Sicherung der Ernten gefunden wurde.
Die häufigste Gefahr für die im zeitigen Frühjahr in ein empfindliches Entwicklungsstadium gelangenden Kulturpflanzen ist der Strahlfrost. In windstillen, klaren Frühlingsnächten wird nämlich die vom Boden gespeicherte Tageswärme an den umgebenden Luftraum abgegeben. Das Ausmaß der Abkühlung hängt ab von der Bodenbeschaffenheit. Es ist größer, wenn der Boden kurze Zeit vor der Frostnacht bearbeitet worden ist, kleiner, wenn der Raum zwischen den Obstbäumen oder Weinreben zusätzlich durch Unterkulturen genutzt wird oder stark verunkrautet ist. Der Temperaturunterschied zwischen einer trockenen, von Bewuchs freien Fläche und einem Boden, der durch die Bearbeitung feucht geworden ist oder Unterkulturen trägt, kann 4° C betragen. Charakteristisch für reine Strahlfrost-

KOSMOS

DIE ZEITSCHRIFT FÜR ALLE FREUNDE DER NATUR

Unter Mitwirkung von

redigiert von

Dr. phil. habil. W. F. Reinig

53. Jahrgang
1957

KOSMOS / GESELLSCHAFT DER NATURFREUNDE

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG STUTTGART

Kosmos-Buchbeilagen des Jahres 1957

Prof. Dr. H. Schwenkel, Die Landschaft als Natur und Menschenwerk

W. Koch, Vom Urwald zum Forst

Dr. Ch. Auerbach, Weh' dir, daß du ein Enkel bist

M. Keller, Auf unterirdischen Pfaden

Berichtigungen

S. *84 linke Sp., 4. Z. lies Bad Boll statt Goslar
S. *250 rechte Sp., 30. Z. lies Glasflasche statt Gasflasche
S. 104 Überschrift lies G. H. statt C. H.
S. 149 rechte Sp., 3. Z. lies von der halben Ausdehnung statt von der Ausdehnung
S. 149 Abb. Der angegebene Maßstab ist zu verdoppeln
S. 270 Abb. links lies Reino de Botonga statt Reino de Botonoa
S. 363 Bildunterschrift lies Anadarko statt Anandarko
S. 367 linke Sp., 2. Z. von unten lies haben statt hat
S. 394 linke Sp., Z. 33—34 von unten streiche: an Bord des Expeditionsschiffes „Tegetthoff"
S. 420 linke Sp., 41. Z. lies 700 km^2 statt 520 km^2
S. 421 Erläuterung zu Abb. 2 lies 80—120 km statt 80—100 km
S. 424 rechte Sp., 3. Z. von unten lies Atomenergie statt Atombomben

Kosmos-Bändchen: Auerbach, Weh' Dir, daß Du ein Enkel bist

S. 49, Abb. 41. Fliegen links unten gegen rechts unten auswechseln
S. 53, Abb. 44 lies Fruchtfliegen-Männchen
S. 66, Zeile 8 lies schließlich statt möglicherweise
S. 63, Zeile 24 lies keineswegs wahrscheinlicher statt eher

Herausgeber und Verlag: KOSMOS, Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7. Printed in Germany.
Gedruckt in der Offizin A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw

Inhaltsübersicht

Die mit einem Sternchen (*) versehenen Seitenhinweise beziehen sich auf den Anzeigenteil.

11. Zoologie

12. Paläontologie

13. Anthropologie

14. Geographie

15. Ethnographie

16. Archäologie und Vorgeschichte

17. Medizin

18. Land- und Forstwirtschaft

19. Fischerei

20. Tierzucht

21. Naturschutz und Landschaftspflege

22. Tierschutz

23. Schädlingsbekämpfung

24. Technik

25. Institute

26. Tagungen

27. Unterricht

28. Photographieren und Filmen

29. Verschiedenes

30. Farbtafeln

Autorenverzeichnis 1957

Sachweiser

nächte ist, daß nur niedrige Gewächse von der Nachtkälte betroffen werden; die Kronenpartien höherer Bäume weisen keine Frostschäden auf. Lediglich in Bodensenken, in denen sich die von den Hängen abfließende schwere Kaltluft zu Kaltluftseen sammelt, werden auch hochwüchsige Obstbauformen in Mitleidenschaft gezogen.
Eine weitere Gefahr für die Landwirtschaft sind Kaltlufteinbrüche polaren Ursprungs, wie sie in Mitteleuropa zur Zeit der „Eisheiligen" (zwischen dem 12. und 15. Mai) häufig sind. Obwohl solche Frühjahrsfröste nur selten so stark auftreten wie im Jahre 1953 — damals wurde die gesamte europäische Landwirtschaft schwer geschädigt —, sind Jahre, in denen an frostempfindlichen Kulturen keine oder nur geringe Schäden verursacht werden, recht selten. Der Leiter der Versuchslandwirtschaft Marhof der Universität Bonn, Dozent Dr. K. Witte, ermittelte in einer 24jährigen Beobachtungszeit, daß im Durchschnitt nur jedes 6. Jahr frei war von Frühjahrsschadensfrösten.
Oft zeigen die Blüten nach Aufhören der Frosteinwirkung keine auffallenden Schäden, doch sind die zuerst aufgetauten empfindlichen Narben der Blüten vertrocknet, da sie aus den noch gefrorenen Stielen kein Wasser nachsaugen konnten. Bereits ausgebildete kleine Früchte neigen nach dem Auswachsen zum Fauligwerden; günstigenfalls bekommen sie Frostgürtel und Rostflecke. Durch Fröste geschädigte Gemüse, Tomaten und Frühkartoffeln benötigen bis zur Erntereife eine so lange Zeit, daß selbst Pflanzen, die erst nach der Frostperiode gesetzt wurden, früher marktreif werden. Solche Schäden treffen den Landwirt besonders empfindlich, da gerade der für diese Agrarprodukte erzielbare Preis vom möglichst zeitigen Absatz abhängt. Entsprechende Auswirkungen haben Herbstfröste; sie bringen den Gärtner häufig um den Ertrag seiner Bohnen-, Blumenkohl- und Endivienkulturen.
Seit altersher bekannte Frostschutzmaßnahmen sind das Abdecken der Pflanzen mit geeigneten Materialien sowie die Aufzucht der Kulturen in Gewächshäusern. Die 1. Methode schützt jedoch nur gegen Temperaturen, die knapp unter dem Nullpunkt liegen; die 2. Methode ist mit so hohen Investitionskosten belastet, daß sie nur in Frage kommt für Spezialfrüchte, die mit Sicherheit einen hohen Erlös bringen.
Ebenfalls seit Generationen wird das „Räuchern" als Frostschutzmittel angewandt. Durch Verbrennen von nassem Stroh, Reisig oder Torf wird in den erdnahen Luftschichten eine Nebelbildung bewirkt und dadurch die Intensität der Wärmeabstrahlung des Bodens herabgesetzt. Das Räuchern gewährt den Kulturen Schutz bis etwa —2° C.
In jüngster Zeit wurde hier und dort auch die Geländeheizung mit Rohölöfen angewandt. Bei diesem Verfahren werden pro Hektar 100—200 Öfen mit einem Rohölverbrauch von 1—2 Liter je Heizkörper und Betriebsstunde aufgestellt. Die Temperaturerhöhung beträgt etwa 2,5° C, so daß ein wirksamer Frostschutz bis etwa — 3° C möglich ist.
In einigen Gebieten der USA werden Kulturflächen durch Heizrotoren geschützt, die mit Erdgas gespeist werden. Der mit ihrer Hilfe erzielte Wärmegewinn ist ungefähr derselbe wie bei der Beheizung mit Rohölöfen.
Die künstliche Beregnung, die in ihren Anfängen in die Zeit vor dem 1. Weltkrieg zurückreicht, wurde fast 4 Jahrzehnte lang nur zur Überbrückung von Dürreperioden und zur Ertragssteigerung bei erhöhten Mineraldüngergaben verwendet. In den Jahren 1932—1936 kamen dann Keßler und Kaempfert vom Agrarmeteorologischen Institut zu Trier zu der Erkenntnis, daß die Vereisung empfindlicher Pflanzen durch kontinuierliches Berieseln mit Wasser eine Maßnahme zur sicheren Verhütung von Frostschäden darstellt. Indes machte die damalige Beregnungstechnik, die mit sehr hoher Niederschlagsdichte arbeitete und dadurch nicht nur die Bodenstruktur gefährdete, sondern bei langer Beregnungsdauer zudem große Pumpenleistungen erforderte, die praktische Anwendung dieser Forschungsergebnisse unmöglich. Erst die zu Anfang dieses Jahrzehnts entwickelten Schwachberegnungsgeräte, deren Niederschlagsbild dem des natürlichen Landregens nahekommt, öffneten den Weg zur direkten Frostschutzberegnung.
Wir wollen den Aufbau einer Anlage zur direkten Frostschutzberegnung kurz skizzieren: Die Entnahme des Beregnungswassers (20—40 m^3 je Std. und ha zu schützender Fläche)

erfolgt durch eine Hochdruckkreiselpumpe, die durch einen Elektromotor oder, wo dies nicht möglich ist, durch einen Verbrennungsmotor angetrieben wird. Durch eine im Boden verlegte Hauptleitung aus Stahl- oder Eternitrohren wird das Wasser in die üblicherweise in Abständen von 24 m von der Hauptleitung abzweigenden Flügelleitungen geleitet. (Für diese Flügelleitungen wurde bereits mehrfach die Verwendung von Kunststoffrohren versucht.) In älteren Obstplantagen und Weingärten, in denen die für die Verlegung der Rohre erforderlichen Grabungen zu einer Schädigung des Wurzelsystems führen würden, bevorzugt man die Montage der Leitungen auf Betonsäulen oder Holzpfählen, wodurch außerdem die Bearbeitung des Bodens nicht behindert wird. Auf den Flügelleitungen werden die Regnergeräte, in Abständen von 24 m schachbrettartig versetzt, auf Standrohre aufgesetzt. Die Höhe der Standrohre ist so bemessen, daß der von den Regnern versprühte Wasserschleier von oben auf die zu schützenden Pflanzen herabrieselt. Die mit einem Düsendruck von 2,5—4 atü betriebenen Regner werden durch den Druck des austretenden Wassers in Drehung versetzt. Um eine kontinuierliche Benetzung der Pflanzen zu erreichen, soll eine volle Umdrehung der Regner nicht länger als 2 Minuten dauern.

Zeigen die in der Höhe der zu schützenden Pflanzenteile angeordneten Thermometer ein Absinken der Temperatur auf 0° C an, dann wird die Frostschutzberegnungsanlage in Betrieb gesetzt, und alsbald rieselt ein feiner Sprühregen von 2—4 mm Niederschlagshöhe pro Stunde auf die zu schützende Fläche herab. Das auf den Pflanzen haftende Wasser gibt beim Gefrieren seine Erstarrungswärme (80 Kalorien pro Liter Wasser) an die sich langsam mit Eis umhüllenden Pflanzenteile ab. Der bei reinem Strahlfrost gemessene Wärmeverlust von 60 Kalorien pro Quadratmeter und Stunde könnte also theoretisch durch 1 Liter Kunstregen pro Quadratmeter und Stunde ausgeglichen werden. Die durch die Konstruktion der Regner bedingte Niederschlagshöhe von 2—4 mm pro Stunde genügt, um die Pflanzen bei den häufig von unterkühlenden Winden begleiteten Kaltlufteinbrüchen wirksam zu schützen, und zwar bis — 10° C.

Da die Beregnung während der ganzen Dauer der Frosteinwirkung erfolgt, verhindert die ständige Wärmeabgabe des vereisenden Wassers, daß die Temperatur der von einem Eispanzer umschlossenen Pflanzenteile unter —0,5° C sinkt. Diese Temperatur wird selbst von den überaus empfindlichen Blüten der Pfirsichbäume ertragen. Wichtig ist, daß die Beregnung nach dem Aufhören der Frosteinwirkung so lange fortgesetzt wird, bis das Eis von den Pflanzen abgetaut ist. Anderenfalls würden die zarten Pflanzenteile durch die für das Abschmelzen des Eises benötigte Schmelzwärme von 80 Kalorien pro Liter so stark unterkühlt werden, daß Frostschäden selbst bei Lufttemperaturen über 0° C auftreten.

Im Vergleich zur direkten Frostschutzberegnung erfordert die Vorwegberegnung wesentlich geringere Investitionskosten. Bei ihr wird nämlich nicht die gesamte zu schützende Fläche auf einmal berieselt, sondern die Feldschläge werden in einzelnen Abschnitten einige Nächte vor dem erwarteten Frosteinbruch nach und nach durch eine Beregnungsanlage befeuchtet, wie sie für die anfeuchtende Bewässerung verwendet wird. Als zweckmäßige Regengabe wurde die 1—2malige Verteilung von 30—40 mm Niederschlag ermittelt. Die Durchfeuchtung der Erde steigert nämlich deren Wärmeaufnahmefähigkeit während der Tagesbesonnung. Wird zudem der Bodenschluß der Plantagenfläche nicht gestört, indem man alle Bearbeitungsmaßnahmen unterläßt, so gibt der Boden die gespeicherte Tageswärme während der Frostnacht nur allmählich an die erdnahen Luftschichten ab. Durch diese Strahlwärme werden niederwüchsige Kulturen — je nach dem Umfang der Temperaturerniedrigung — ganz oder doch zumindest teilweise geschützt. Ausschlaggebend für den Erfolg der Vorwegberegnung ist, daß mit der Beregnung schon einige Nächte vor Eintritt des Frostes begonnen wird und die Sonneneinstrahlung in den der Beregnung folgenden Tagesstunden genügend stark ist, um dem Boden die erforderliche Wärme zuzuführen. Eine Vorwegberegnung unmittelbar vor Frostbeginn führt zur Verschärfung der Frostschäden.

Die Investitionskosten für eine Anlage zur direkten Frostschutzberegnung betragen im Mittel 7000 DM pro Hektar; dazu kommen Instandhaltungs- und Zinsenkosten von ca.



Anlage zur direkten Frostschutzberegnung mit am Boden verlegten Rohrleitungen
Werkbild Mannesmannregner GmbH

2200 DM pro Hektar sowie Betriebskosten von ca. 100 DM pro Hektar. Das sind zusammen 9300 DM pro Hektar. Stellt man dieser Summe einen Ertragswert von 8200 DM pro Hektar gegenüber, wie er z. B. auf Südtiroler Edelobstplantagen erzielt wird, und bedenkt, daß der Ernteertrag durch einen mittelschweren Frosteinbruch erfahrungsgemäß um mindestens 50 % geschmälert wird, so kommt man zu dem Ergebnis, daß sich die Installierung einer solchen Anlage bereits nach etwa 3 Jahren mit Frühjahrsfrosteinwirkungen amortisiert.
Die Wirtschaftlichkeit kann durch die Verwendung der Anlage für zusätzliche Aufgaben gesteigert werden. So leistet sie z. B. wertvolle Dienste bei der Überbrückung sommerlicher Dürreperioden; in Obstplantagen kann sie zur Bekämpfung der „Roten Spinne" eingesetzt werden, und durch die „Farbberegnung" wird eine leuchtendere Färbung des Obstes und damit eine Steigerung seines Marktwertes erzielt. Bei der „Farbberegnung" werden die Obstbäume täglich — ungefähr 2 Wochen vor der Ernte beginnend — nach Sonnenaufgang 2—5 Minuten lang beregnet. Dadurch soll die Farbstoffbildung in der Fruchtschale gefördert werden.

Anlage zur direkten Frostschutzberegnung mit auf Betonsäulen montierten Rohrleitungen
Werkbild Bauer-Beregnung

Mag es auf den ersten Blick auch widersinnig erscheinen, Frostschutzmaßnahmen auf subtropische Gebiete auszudehnen, so ist dies doch durchaus gerechtfertigt; denn gerade in den empfindlichen Wachstumsstadien werden die wertvollen „Südfrüchte“ oft durch Nachtfröste geschädigt. Seit einigen Jahren werden Frostschutzberegnungsanlagen sogar in den Kaffeeplantagen der höhergelegenen Gebiete Brasiliens verwendet, und in Jordanien wurden 1956 versuchsweise Anlagen zum Schutze von Bananenkulturen installiert. Das valencianische Anbaugebiet für Citrusfrüchte, das durch seine Ausfuhrerlöse einen wichtigen Devisenbringer der spanischen Volkswirtschaft darstellt, wurde in den letzten Jahren mehrmals von verheerenden Frühjahrsfrosteinbrüchen heimgesucht. Ermutigt durch die Erfolge in Landschaftsgebieten mit ähnlichem Klima- und Agrarcharakter, will man nun in dieser Provinz ausgedehnte Anlagen zur direkten Frostschutzberegnung errichten.

Erdöl - unser Schicksal

Von Hermann Römpp

Das Erdöl oder Rohöl, diese unscheinbare, trübe, übelriechende Brühe, die man an vielen Stellen aus der Erde pumpt, entscheidet über den Lebensstandard und die Lebensmöglichkeit ungezählter Millionen. Erdöl macht Weltgeschichte. Schon vom 1. Weltkrieg sagte ein maßgebender Politiker: „Die Alliierten wurden auf einer Woge von Öl zum Siege getragen“, und der 2. Weltkrieg wurde vor allem durch die angloamerikanische Luftüberlegenheit entschieden; Voraussetzung dafür war eine reichliche Ölversorgung.

Aber auch in Friedenszeiten spielt das Erdöl im Alltagsleben des modernen Menschen eine äußerst wichtige Rolle. Benzin und Dieselöl, diese beiden wichtigsten Kraftstoffe der Gegenwart, werden heute zu über 90 % aus Erdöl erhalten. Ohne Benzin fährt kein Auto und kein Motorrad; ohne die aus Erdöl gewonnenen Kraftstoffe fliegt kein Flugzeug. Die amerikanischen Eisenbahnen fahren überwiegend mit Diesellokomotiven. Fast alle modernen Schiffe werden mit Erdöl-Kraftstoffen betrieben. Die Heizöle — größtenteils aus Erdöl gewonnen — werden auch bei uns immer häufiger in Ölheizungen verwendet; sie entlasten den angespannten Brennholz- und Kohlenmarkt bis zu einem gewissen Grade. In allen Dörfern der Bundesrepublik Deutschland rattern ungezählte dieselölgespeiste Traktoren. Dagegen ist die Pferdezucht in starkem Rückgang begriffen: In einem Städtchen wurde 1957 der traditionelle Pferdemarkt ohne ein einziges Pferd abgehalten! In den USA ist von 1916 bis 1954 die Zahl der Traktoren von einigen Tausend auf ca. 4,5 Millionen gestiegen, die Zahl der Pferde und Maultiere von 25 Millionen auf 6 Millionen zurückgegangen. Die nahezu 20 Millionen „eingesparten“ Pferde und Maultiere vertilgten ungeheure Mengen von Heu, Hafer u. dgl. Die von ihnen benötigte landwirtschaftliche Nutzfläche wurde nach Einführung des Traktors für den Anbau menschlicher Nahrungsmittel frei. Die für die menschliche Ernährung gewonnene Nutzfläche ist in den USA etwa so groß wie die landwirtschaftliche Nutzfläche von Großbritannien, Schweden, Norwegen, Finnland, Dänemark, Belgien und Holland zusammen. Auch in Deutschland wurden durch die Motorisierung der Landwirtschaft große Anbauflächen für die menschliche Ernährung frei; dies ist mit ein Grund für die relativ hohe inländische Lebensmittelerzeugung.

Das Erdöl spielt nicht nur als Kraftstoff- und Energie-Lieferant, sondern auch als industrieller Rohstoff eine immer größere Rolle. Mit der Synthese unzähliger neuer Chemikalien aus Erdöl und Erdgas befaßt sich heute ein umfangreicher, neuer Wissenschaftszweig, die Petrochemie oder Petrolchemie. Einige Beispiele: Etwa die Hälfte des heute in der Welt verbrauchten Kautschuks wird über Butan (aus Erdöl und Erdgas gewonnen) synthetisiert; es handelt sich hier um Mengen zwischen 1,5 und 2 Millionen Tonnen. Infolge dieser Synthesen braucht man die Kautschukplantagen in Indonesien, Malaya usw. nicht in dem sonst erforderlichen Maß zu vergrößern;



Abb. 1. Bohrturm im Golf von Mexico *Esso-Bild*

es wird also wiederum Land für menschliche Ernährungszwecke freigemacht. In den USA haben die synthetischen Wasch- und Reinigungsmittel (aus Erdöl und Erdgas gewonnen) schon im vergangenen Jahr die aus pflanzlichen und tierischen Fetten hergestellten Seifen überrundet; auf diese Weise werden wiederum viele Hunderttausende von Tonnen Fett für die menschliche Ernährung frei. Viele Synthesefasern und Kunststoffe erhält man heute ganz oder teilweise aus Erdöl- und Kohleprodukten; auch auf diesem Weg gewinnt man zusätzlich landwirtschaftliche Nutzflächen, die sonst mit Baumwolle, Flachs u. dgl. bestellt werden müßten.

Jeder Nachdenkliche, der sich die weitgehende Abhängigkeit unserer modernen Zivilisation vom Erdöl vergegenwärtigt, wird nun fragen:

1. Wie lange reichen die Erdölvorräte voraussichtlich?
2. „Wächst" das Erdöl nach?
3. Gibt es ausreichende, vollwertige Ersatzprodukte für das Erdöl?

Die 2. Frage ist am schnellsten beantwortet: Das Erdöl wächst nicht nach; es hat sich vor etwa 100—500 Millionen Jahren auf geheimnisvolle Weise gebildet. Jedes Liter Erdöl, das wir verbrauchen, mindert den begrenzten Gesamtvorrat an diesem edlen Stoff. Wir leben von einem einmaligen, unvermehrbaren Kapital, das in immer schnellerem Tempo aufgezehrt wird.

Die 1. Frage ist schon mehrmals falsch beantwortet worden. Schon vor dem 1. Weltkrieg prophezeiten Fachleute auf dem Internationalen Geologenkongreß in Toronto eine Erschöpfung der Erdölquellen in 20—30 Jahren. Im Jahre 1935 wurden die Erdölvorräte der Welt auf ca. 3500 Millionen Tonnen geschätzt; bei der damaligen Jahresförderung von ca. 240 Millionen Tonnen mußte man eine Erschöpfung der Ölquellen bis 1950 befürchten. Anfang 1949 wurden die Weltölreserven auf ca. 12 000 Millionen Tonnen geschätzt; die Jahresölförderung war inzwischen auf über 700 Millionen Tonnen gestiegen. Bis zum 1. Januar 1957 wurden folgende Erdölvorräte ermittelt (in Milliarden Tonnen): Nordamerika 4,54, Lateinamerika 2,25, Mittlerer Osten 17,1, Ferner Osten 0,43, Westeuropa 0,185 (Bundesrepublik 0,06—0,08), Ostblockstaaten 1,6; das ergibt zusammen rund 25 Milliarden Tonnen. Die Welt-Erdölförderung erreichte 1956 836 Millionen Tonnen; es würden also bei gleichbleibender Ölförderung die 1956 sichergestellten Vorräte nur etwa 30 Jahre lang reichen — das bedeutet, daß die heutige Schülergeneration in gereiftem Mannesalter die große Ölpleite erleben müßte. Auf ein Jahrzehnt genau kann man hier nicht prophezeien; denn die Ölförderung ist nicht konstant, sondern steigt von Jahr zu Jahr stark an. So betrug z. B. die Weltölförderung 1929 206, 1934 208, 1936 247, 1947 410, 1951 590, 1955 765, 1956 836 Millionen



Abb. 2. Die Raffinerie von Abadan in Persien

Tonnen. Mit einem weiteren raschen Ansteigen des Bedarfs ist zu rechnen, da nach Ansicht der Bevölkerungspolitiker die Erdbevölkerung schon in den nächsten 55—60 Jahren von 2,5 auf 5 Milliarden (!) angewachsen sein wird. Diese wachsende Bevölkerung stellt immer höhere Ansprüche und will immer weniger arbeiten — das bedeutet, daß unsere Öl-, Kohlen- und Erzvorräte einer rapiden Erschöpfung entgegengehen. Leichtfertige Optimisten werden einwenden, daß man ja auch immer wieder neue Ölquellen entdecke. Das stimmt; aber daraus den Schluß zu ziehen, es gehe in aller Ewigkeit so weiter, wäre doch reichlich verwegen. Solche Neuentdeckungen sind bitter notwendig; denn fast jedes Hektoliter Öl, das heute gefördert wird, stammt aus Bohrungen, die noch keine 5 Jahre alt sind. Die „Lebensdauer" einer Bohrung ist sehr begrenzt; aus kalifornischen Bohrungen fließt im Durchschnitt nur 7, aus Bohrungen in Texas gar nur 4 Jahre lang Öl; Sonden, die 10 Jahre lang Öl liefern, sind selten. Schon heute werden unter gewaltigem Kostenaufwand Versuchsbohrungen mit über 7000 m Tiefe niedergebracht und die Öllager unter den Böden von Flachmeeren angezapft.

Der amerikanische Ölfachmann E. Ayres kommt in der Zeitschrift „Scientific American" (Oktober 1956, S. 43—49) zu sehr pessimistischen Ergebnissen. Er schätzt, daß die USA-Ölförderung schon in 10—15 Jahren, die Weltölförderung nicht viel später (bestimmt aber vor Ende dieses Jahrhunderts) infolge Erschöpfung der Ölquellen ihren Höhepunkt überschritten haben wird (Abb. 3). Nach Angaben des Leiters der Texaco übertraf 1956 die USA-Ölförderung die Entdeckung neuer Vorräte um das Sechsfache; es würden nach seiner Ansicht die heute ermittelten Ölvorräte der USA bei gleichbleibender Förderung nur 11 Jahre reichen. Da der Bedarf an Ölprodukten gleichzeitig rasch ansteigt, müssen diese immer teurer werden. Es wird prophezeit, daß sich bis zum Jahre 2000 vielleicht nur noch einige Kapitalisten und hohe Würdenträger ein Auto leisten können; alle anderen werden ein von Atomkraftwerken gespeistes, elektrifiziertes Verkehrsnetz benützen.

Nun zur 3. Frage: Gibt es Auswege aus der drohenden Ölklemme? Diese Frage ist mit gewissen Einschränkungen für begrenzte Zeiträume zu bejahen. Zunächst kann man hoffen, durch immer zahlreichere, tiefergehende Bohrungen auch in entlegenen Bereichen (Sibirien, Polargebiete, Wüsten, Meeresböden) weitere Öllager zu erschließen. Nach Ayres dürfen wir die Hoffnungen hier jedoch nicht zu hoch spannen. Er meint: Wir wären mit Recht entzückt, wenn wir irgendwo ein Ölfeld mit 15 Millionen Tonnen Erdöl fänden, und doch würde ein solches beim heutigen Ölverbrauch keine Woche lang reichen. Sodann wird man sich bemühen, aus den heute verlassenen Ölfeldern auch noch die im Boden verbliebenen, oft stattlichen Ölreste mit neuartigen Methoden auszubeuten. Man wird auch in noch größerem Umfang als bisher Erdgas in Benzin überführen; aber nach Ayres dürfte bereits vor 1970 der Höhepunkt der USA-Erdgaserzeugung überschritten sein. Zwar gibt es riesige Lager von Ölschiefern und -sanden, doch ist deren Abbau viel schwieriger und kostspieliger als die Erdölverarbeitung; aus diesem Grund hat z. B. das Ölschieferwerk Dotternhausen den Betrieb schon lange eingestellt. Man muß bei den Ölschiefern das ganze Gestein unter großen Energieverlusten miterhitzen; auch fallen ungeheure Aschenmengen an, deren Beseitigung ein schier unlösliches Problem bildet. Bleibt noch die Benzingewinnung aus Kohle nach Bergius, Pier, Fischer-Tropsch u. a. Diese „Kohleverflüssigung", richtiger Kohlehydrierung, wurde in Deutschland vor 1945 in großem Umfang ausgeführt. Solche Verfahren sind naturgemäß nicht billig — für 1 Tonne Benzin braucht man etwa 4 Tonnen Kohle. Das Liter synthetisches Leuna-Benzin verursachte um 1930 etwa 18 Rpf Selbstkosten; das Liter USA-Benzin (aus Erdöl gewonnen) hatte dagegen frei Hamburg nur einen Selbstkostenpreis von 5 Rpf. Es ist übrigens fraglich, ob in kommenden Jahrzehnten auch nur die nötigen Buntmetalle zur Herstellung der widerstandsfähigen Edelstähle für die zahlreichen großen Kohlehydrieranlagen in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen werden.

Nach Erschöpfung der Öllager werden die Kohlenvorräte in immer schnellerem Tempo abgebaut werden. Von „Jahrtausende reichenden" Kohlenvorräten kann nach Ayres keine Rede sein; er meint, die Förderung hochwertiger, oberflächennaher, z. Z. handelsüblicher Kohle werde in den USA bereits um 1970 ihren Höhepunkt überschreiten (Abb. 4); obendrein will Westeuropa künftig jährlich ca. 50 Millionen Tonnen amerikanische Kohle einführen! Im

Ruhrgebiet beträgt die Durchschnittsteufe heute schon über 700 m, und die Kohlenförderung wird immer mühsamer und kostspieliger. Der englische Nobelpreisträger G. Thomson meint, man könne Benzin nach Erschöpfung der Kohlenlager aus dem fast unbegrenzt vorhandenen Kohlenstoff der Kalke und dem Wasserstoff des Wassers synthetisieren; aber dies würde sehr billige Energiequellen voraussetzen.

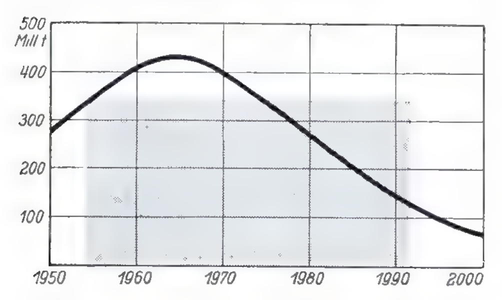


Abb. 3. Voraussichtliche Ölförderung der USA in Millionen Tonnen. Gerastert: Erdölvorrat der USA. (Nach E. Ayres)

Für den Autofahrer ergeben sich nach Erschöpfung der Öllager folgende Möglichkeiten: Anwendung spritreicher Treibstoffe. Heute stellen wir schon über 50 % des verbrauchten Alkohols synthetisch aus Erdöl und Erdgas her; nach Wegfall dieses Verfahrens müßten wir den Sprit wieder in vollem Umfang durch Vergärung von Stärke u. dgl. gewinnen und damit die Ernährungsbasis der 4—5 Milliarden Menschen schmälern. Auch die Spritgewinnung aus Sulfitlaugen dürfte in keiner Weise ausreichen. Es gibt auch Holzgasmotoren unseligen Angedenkens; aber man wird in Zukunft mit Holz noch sparsamer umgehen müssen als heutzutage. In den USA wurde schon 1953 ein mit explodierendem Magnesiumstaub betriebener Automotor konstruiert. Magnesium findet sich im Meerwasser in ungeheuren, für Jahrmillionen ausreichenden Mengen; doch müssen die Magnesiumsalze zuvor unter großem Energieaufwand zu Magnesium reduziert werden, so daß sich eine recht ungünstige Energiebilanz ergibt. Autos, die mit Atomkraft betrieben werden, scheiden wohl aus, da die nötigen Strahlenschutzvorrichtungen zu umständlich und zu schwer wären. Vielleicht erfindet man einmal einen praktischen Akkumulator für Personenwagen — aber sicher ist dies keineswegs. Wenn dies so leicht wäre, hätte die fortschrittliche Autoindustrie schon längst einen mit Akkus betriebenen Wagen auf den Markt gebracht. Auf das Autofahren kann man im Notfall verzichten. Was soll aber mit den Millionen von Traktoren geschehen, wenn es kein Dieselöl mehr gibt? Will man den Pflug nicht selber ziehen, so muß man wieder in großem Umfang Zugtiere halten, die den Nahrungsraum der Menschheit weiter schmälern.

Schwierigen Zukunftsproblemen wird auch die für uns geradezu lebensentscheidende Seefahrt nach Erschöpfung der Öllager gegenüberstehen. Zwar kann man große Handelsschiffe mit Atomkraft antreiben; aber hier wird mit der Gefahr einer radioaktiven Verseuchung der Ozeane bei Unglücksfällen zu rechnen sein. Fachleute schätzen, daß das amerikanische Atom-U-Boot Nautilus bei einer Versenkung in der Nordsee das Wasser auf Jahre hinaus in gefährlichem Ausmaß radioaktiv verseuchen würde. Vielleicht wird man in ferner Zukunft zu einer Art verbesserter Segelschiffahrt zurückkehren.

Nach Erschöpfung der Öl- und Erdgasquellen wird man den Kautschuk wieder aus Plantagen und die Waschmittel aus Fetten gewinnen; dieses bedeutet wiederum eine empfindliche Einschränkung der Nährfläche.

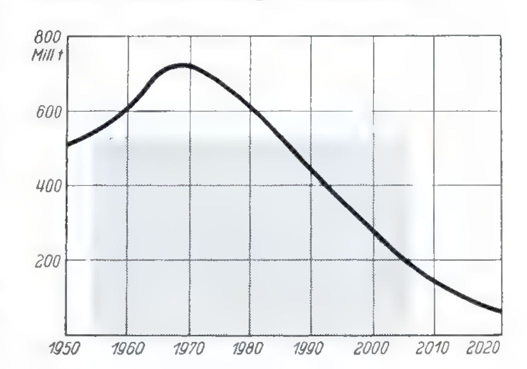


Abb. 4. Voraussichtliche Kohlenförderung der USA in Millionen Tonnen. Gerastert: Kohlenvorrat der USA. (Nach E. Ayres)

Diese Ausführungen vermitteln einen Begriff von den Schwierigkeiten, mit denen kommende Generationen zu ringen haben werden und deren Bewältigung auch nicht durch den mit Recht geforderten Großeinsatz von Forschungsmitteln sichergestellt ist. Man muß angesichts dieser Tatsachen den Optimismus bestaunen, mit dem manche Regierungsstellen noch immer eine hemmungslose Volksvermehrung anstreben.

Europas ältestes Gipfelobservatorium — der Sonnblick

Von Hans Hanke

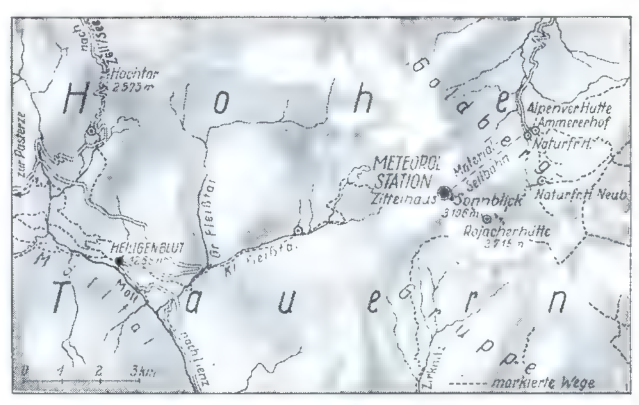


Ignaz Rojacher, der Erbauer des Observatoriums auf dem Sonnblick — *Archiv des Verf.*

Im Jahre 1886 wurde auf einem der Hauptgipfel der Goldberg-Gruppe in den Hohen Tauern, dem 3106 m hohen Sonnblick, das erste Gipfel-Observatorium Europas seiner Bestimmung übergeben. Für die meteorologische Wissenschaft war dies ein Ereignis von größter Bedeutung; denn zum erstenmal konnten nun auf einem frei in die Atmosphäre aufragenden Gipfel der Alpen Wetterbeobachtungen und Messungen durchgeführt werden.

Die Idee, Gipfel-Observatorien zu schaffen, geht auf den österreichischen Meteorologen Julius Hann zurück. Seinen Vorschlag trug er 1879 auf dem II. Internationalen Meteorologen-Kongreß in Rom vor. Die Gipfel-Observatorien sollten mit den besten Instrumenten ausgerüstet und mit gut geschulten Beobachtern besetzt werden. In Österreich hatte man seit 1841 Aufzeichnungen von einer Wetterstation auf dem Hochobir bei Klagenfurt und seit 1871 von einer Warte auf dem Schafberg im Salzkammergut. Diese Stationen waren jedoch nur Observatorien II. Ordnung und mangelhaft ausgerüstet.

Julius Hann bemühte sich, seine Vorschläge vor allem im eigenen Lande zu verwirklichen. Und hier hatte seine Werbung einen überraschenden Erfolg. Der Besitzer des Gewerkes am Rauriser Goldberg im Salzburger Lande, Ignaz Rojacher, erbot sich im Jahre 1884, bei seinem Knappenhause in 2340 m Höhe eine meteorologische Station zu errichten, wenn man ihm die dafür notwendigen Instrumente zur Verfügung stellen würde. Doch bald erwies sich diese Warte ihrer Lage wegen als unzulänglich, so daß in Rojacher der Plan zu einem größeren Unternehmen reifte. Er schlug vor, auf einem der Hochgipfel der Goldberg-Gruppe ein vollwertiges Observatorium zu erbauen und kam nach eingehenden Überlegungen und praktischen Untersuchungen zu dem Schluß, daß der Sonnblick alle Voraussetzungen zur Durchführung dieser Idee biete. Dank der Tatkraft und Umsicht Rojachers konnte der Bau innerhalb eines Sommers errichtet und am 2. September 1886 in den Dienst der Wissenschaft gestellt werden. In den folgenden Jahren baute der Alpenverein noch Räume zur Aufnahme von Bergsteigern hinzu, so daß die ganze Anlage fast auf das Doppelte vergrößert wurde. Das Schutzhaus wurde nach dem Münchner Paläontologen Karl Zittel benannt.



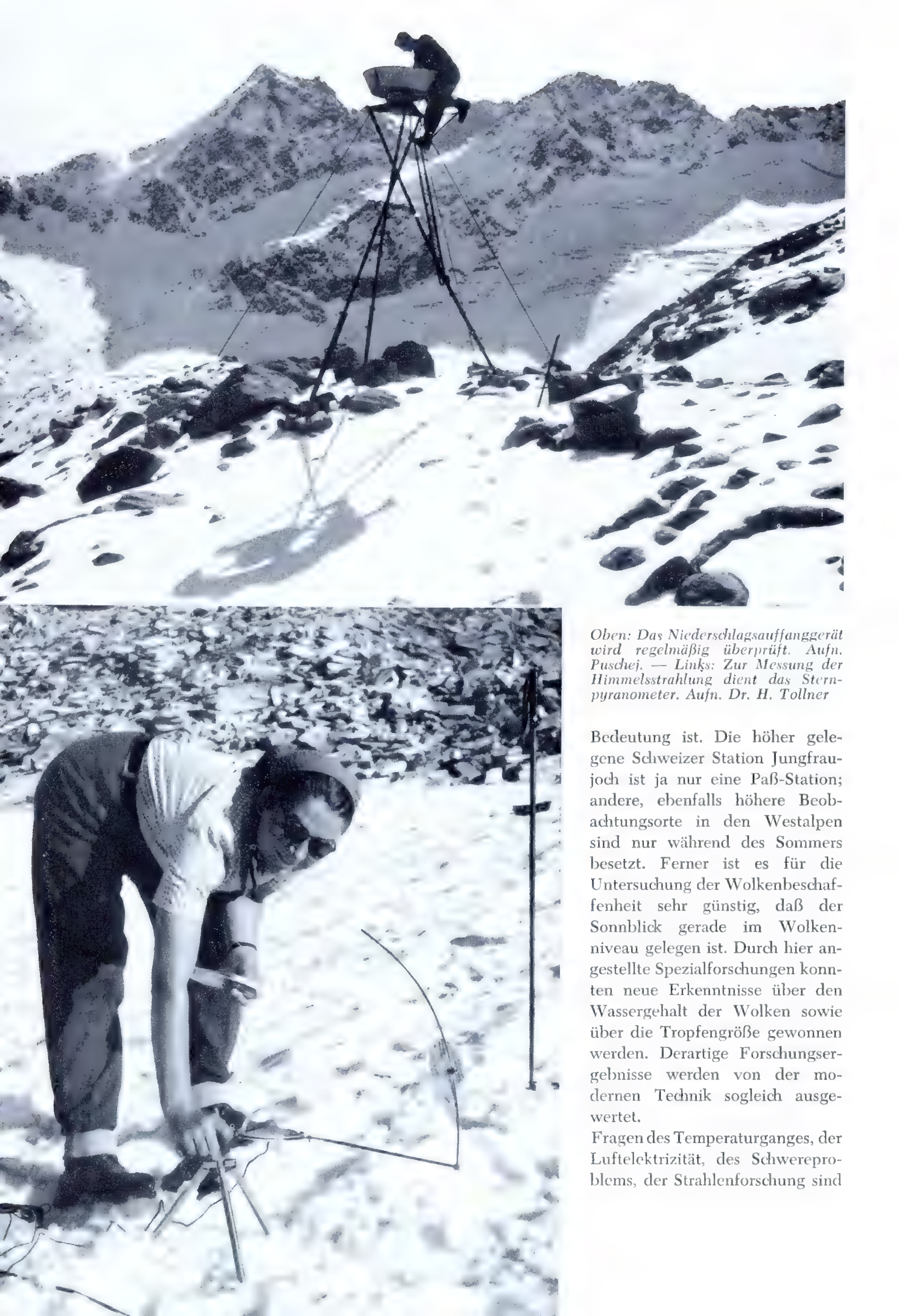
Das Sonnblick-Observatorium liegt 3106 m hoch inmitten einer fast weglosen Bergeinsamkeit der Hohen Tauern.

Außerhalb des Hauses, das technisch ausgezeichnet eingerichtet ist, sind an verschiedenen Stellen Niederschlags-Auffanggeräte aufgestellt, die täglich auf ihren Inhalt geprüft werden. Ähnliche Gefäße sind in größerer Entfernung vom Haus aufgestellt; allerdings werden diese nur einmal im Monat geprüft. Oft muß der Wetterwart auf schwankenden Leitern über das Dach des Hauses auf den Turm steigen, um die Windmesser von Eis und Schnee zu befreien — eine gefährliche Arbeit, wenn der Gipfelsturm braust; denn unmittelbar neben dem Haus stürzen die Felsen viele hundert Meter tief ab. Dazu kommt im Winter die große Einsamkeit, wenn Lawinengefahr den Gipfel vom Tale abschließt, so daß auch der begeistertste Skiläufer nicht mehr den Weg zur Höhe findet. So ist es auch nicht verwunderlich, daß kaum ein Beobachter es länger als 3—4 Jahre auf dem Sonnblick ausgehalten hat. Ein einziger, Leonhard Winkler, diente 10 Jahre, von 1923—1933, der Wissenschaft als Wetterwart auf dem Sonnblick. Er erlag im Jahre 1933 den Folgen einer bei der Skiabfahrt vom Gipfel erlittenen Verletzung. Heute ist auch hier eine Wandlung eingetreten. Der erweiterte Aufgabenkreis der Wetterwarte erfordert nämlich zwei ständige Beobachter.

Die wissenschaftliche Bedeutung der Wetterwarte auf dem Sonnblick reicht weit über den Rahmen Salzburgs, ja Österreichs hinaus. Die geradezu europäische Bedeutung des Observatoriums liegt darin, daß hier seit 70 Jahren ohne Unterbrechung Meßreihen und Beobachtungsergebnisse aufgezeichnet worden sind. Will die Meteorologie zu klaren Schlüssen kommen, muß sie auf jahrzehntelange Beobachtungen zurückgreifen. Diese Beobachtungen müssen zudem auf einer Warte angestellt worden sein, die in einer Höhe von über 3000 m frei in die Atmosphäre aufragt; denn nur in Höhenlagen zwischen 3000 und 10 000 m sind die Registrierungsmöglichkeiten für Drucke, Einflüsse der Stratosphäre und anderes am besten. Die genannten Bedingungen erfüllt das Observatorium Sonnblick als einziges in Europa, wobei gleichzeitig die ganzjährige Besetzung von entscheidender



Im Winter ist das Observatorium von einem dicken Eispanzer überzogen. *Aufn. Wolkersdorfer*



Oben: Das Niederschlagsauffanggerät wird regelmäßig überprüft. Aufn. Puschej. — Links: Zur Messung der Himmelsstrahlung dient das Sternpyranometer. Aufn. Dr. H. Tollner

Bedeutung ist. Die höher gelegene Schweizer Station Jungfraujoch ist ja nur eine Paß-Station; andere, ebenfalls höhere Beobachtungsorte in den Westalpen sind nur während des Sommers besetzt. Ferner ist es für die Untersuchung der Wolkenbeschaffenheit sehr günstig, daß der Sonnblick gerade im Wolkenniveau gelegen ist. Durch hier angestellte Spezialforschungen konnten neue Erkenntnisse über den Wassergehalt der Wolken sowie über die Tropfengröße gewonnen werden. Derartige Forschungsergebnisse werden von der modernen Technik sogleich ausgewertet.

Fragen des Temperaturganges, der Luftelektrizität, des Schwereproblems, der Strahlenforschung sind

nur einige weitere Punkte aus einer Fülle wissenschaftlicher Aufgaben, für deren Lösung das Vorhandensein der Wetterwarte auf dem Sonnblick die erste Voraussetzung ist. Selbst für geophysikalische und astronomische Untersuchungen erwies sich das Observatorium Sonnblick als sehr geeignet. Interessant, aber zugleich bezeichnend für die Schwierigkeiten ist, daß das Sonnblick-Klima die gleichen Verhältnisse aufweist wie das von Grönland!

Für die gesamte österreichische Meteorologie, deren wichtigstes Institut die Sonnblick-Station ist, haben die Kriegsjahre harte Einbußen gebracht. Im Jahre 1938 hatten in Österreich 244

Rechts: Einige der automatischen Meß- und Schreibgeräte sind in einem kleinen Wetterhäuschen untergebracht. Aufn. Dr. H. Tollner. — Unten: Mit einem elektrischen Gerät wird der Eisgehalt wenig dichter Schneeschichten gemessen. Aufn. Dr. H. Tollner



Stationen bestanden; bei Kriegsende waren es nur noch 30. Doch ist es dank der unermüdlichen Arbeit aller österreichischen Meteorologen möglich gewesen, bis zum heutigen Tage mehr als 200 Stationen wieder in Betrieb zu nehmen. Vielfach mußten schwer zu beschaffende Apparaturen neu erworben werden. Auch am Sonnblick selbst bedurfte es mancher Ergänzung an Instrumenten.

Für die Versorgung des Observatoriums mit Lebensmitteln und Material ist eine Materialseilbahn geplant. Dieser Aufzug überwindet bei einer Trassenlänge von 3000 m einen Höhenunterschied von



Der Anemometerturm überragt das eiszapfenbehangene Observatorium. Aufn. Dr. H. Tollner

1600 m, wobei 2 Zwischenstützen dem Tragseil Halt geben. Die Trasse führt über die Nordostwand des Sonnblick. Da hier sehr starke Rauhreifbildungen auftreten, wurde die Tragkraft des Seiles auf 140 kg — bei einer Nutzlast von 60 kg — berechnet.

Die finanzielle Erhaltung der Sonnblick-Wetterwarte oblag außer dem Sonnblick-Verein und dem Bundesministerium für Unterricht sowie weiteren österreichischen Stellen auch dem Alpenverein und der ehemaligen Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften. Heute haben die österreichische Akademie der Wissenschaften und das Unterrichtsministerium gemeinsam mit dem Sonnblick-Verein die Betreuung des Hauses übernommen.

Das Zittelhaus erhielt im letzten Sommer ein etwas anderes Aussehen. Vor dem steinernen Beobachtungsturm wurde ein „Strahlungsturm" aus Metall errichtet, auf dem während des Geophysikalischen Jahres 1957/58 fortlaufend Strahlungsmessungen vorgenommen werden sollen. Das Strahlungsprogramm umfaßt in der Hauptsache die fortlaufende Feststellung der Globalstrahlung (Sonnen- und Himmelsstrahlung zusammen), die diffuse Himmelsstrahlung (Strahlung ohne Sonne), die Registrierung der Sonnenscheindauer, die Messung der Strahlung in einzelnen Spektralbereichen usw. Daneben soll auch noch ständig die Radioaktivität der Luft, der Niederschläge und der Wolken mit einem Geiger-Müller-Zähler gemessen werden. So wird auch das Observatorium Sonnblick in Zukunft das sein, was es 70 Jahre lang gewesen ist: ein Institut der Wissenschaft, das dem kulturellen Fortschritt der Menschheit dient.

Winter- und Sommerkleider der Tiere

Von Hans Löhrl

Viele einheimische Säugetiere und Vögel sehen im Winter anders aus als im Frühling oder Sommer. Bergfinken, die beim ersten Schneefall an den Futterplatz kommen, lassen zwar noch alle Farben gut erkennen; doch sind die Farben matt, da die Federränder weißlichgrau geworden sind. Begegnen wir diesen Vögeln nochmals, etwa im März, nachdem erneut Schnee gefallen ist, dann unterscheiden sich die Männchen von den Weibchen deutlich durch den tiefschwarzen Kopf: Sie haben ihr Brutkleid angelegt, steht doch die Abwanderung in ihre Brutgebiete unmittelbar bevor. Ähnliches gilt für andere Arten. Bei diesen Vögeln erfolgt der Farbwechsel auf eine ganz einfache Weise: Die Federränder nützen sich im Lauf des Winters, vor allem aber im Frühjahr, mehr und mehr ab, und die darunter liegenden reinen Farben kommen zum Vorschein. So bleibt es den Vögeln erspart, im Laufe des Winterhalbjahres die Federn wechseln zu müssen, wozu natürlich ein größerer Energieaufwand nötig wäre. Vogelarten, die

Zur nebenstehenden Tafel. Tiere im Winterkleid. Oben links: Alpenschneehuhn (Lagopus mutus); oben rechts: Männchen (mit langen, spitzen Schwanzfedern) und Weibchen der Eisente (Clangula hyemalis); Mitte links: Rehbock (Capreolus capreolus) im Bast; Mitte rechts: Hermelin (Mustela erminea); unten: Schnee- oder Alpenhase (Lepus timidus varronis)





im Innern Afrikas überwintern, können sich einen solchen Aufwand eher leisten. So mausern z. B. die nordischen Trauerschnäpper, die bei ihrem Durchzug im Herbst alle gleich aussehen, ihr Kleingefieder im Winterquartier, und die Männchen kehren im Frühjahr mit kontrastreichem, schwarzweißem Gefieder zurück.

Welche biologische Bedeutung hat ein solcher Farbwechsel? Die Männchen vieler Vogelarten sind durch ihr auffallendes Kleid stärker gefährdet als ihre unscheinbaren Weibchen. Andererseits sind diese stärker gefährdet, wenn sie auf dem Nest sitzen. Nun sind aber die bunten Farben in der Zeit der Paarbildung und Fortpflanzung unentbehrlich; denn manche dieser Farben sind „Auslöser" für den Ablauf bestimmter Instinkthandlungen. Diese Farben verschwinden wieder während der Jahreszeit, in der sie nicht „benötigt" werden, im allgemeinen im Winterhalbjahr, und damit wird auch die Gefährdung der Männchen geringer.

Diese „Winterkleider" stehen allerdings mit dem Winter selbst in keinem Zusammenhang; sie werden besser „Ruhekleider" genannt.

Echte Winterkleider kommen bei einer größeren Zahl von Säugetieren, aber auch bei einigen Vogelarten vor. Allgemein bekannt ist, daß ein Winterpelz viel wertvoller ist als der Sommerpelz desselben Tieres. So ist das Sommerfell eines Marders oder eines Fuchses fast wertlos; denn ihm fehlt der Kälteschutz, die dichte Unterwolle. Die Ausbildung der Unterwolle steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Temperatur; denn offenbar wird das Wachstum dieser Haare weitgehend durch Kälte angeregt. So erklärt es sich, daß das Fell von Pelztieren in anfangs milden Wintern sehr spät vollwertig wird, sofern es überhaupt die Qualität von Fellen aus strengen Wintern erreicht. Daher sind auch die Felle von Pelztieren aus besonders kalten Gegenden sehr viel wertvoller als Felle derselben Tierart aus Gebieten mit milderem Klima. Allerdings läßt sich das Auftreten von Wollhaaren auch durch höhere Temperaturen nicht ganz unterdrücken. Das weiß jeder Hundebesitzer; denn auch Hunde, welche die meiste Zeit im warmen Zimmer verbringen, legen sich einen Winterpelz zu. Doch bemerken wir dieses neue Haarkleid meist erst im Frühjahr, wenn unser Hausgenosse überall Haare hinterläßt.

Auffallender sind die Unterschiede zwischen Sommer- und Winterkleid, wenn sich nicht nur die Haardichte ändert, sondern ein Farbwechsel damit verbunden ist wie bei unserem Rehwild: Im Winterhalbjahr ist es mausgrau, ab Mai jedoch wieder leuchtend rotbraun.

Besonders bemerkenswert sind solche Winterkleider, die ihren Träger nicht nur mit einer dichteren und wärmeren Umhüllung versehen, sondern ihn auch an die im Winter veränderte Umgebung anpassen, also zugleich Tarnkleider sind. So hat das Hermelin im Sommer eine braune Oberseite; im Winter ist das Tier schneeweiß. Diese mit dem Haarwechsel verbundene Umfärbung wird unmittelbar von der Temperatur beeinflußt; denn in südlicheren Gegenden werden nicht alle Hermeline weiß, und auch bei uns verfärben sie sich in milden Wintern nicht ganz. Im milden Irland und in Südengland verfärbt sich das Große Wiesel überhaupt nicht; dort ist ja auch eine zusammenhängende Schneedecke eine Seltenheit. Die Kleinen Wiesel scheinen weniger empfindlich gegen Temperaturen zu sein; sie wechseln daher ihr Haarkleid nur im hohen Norden und im Gebirge, reagieren also erst auf viel tiefere Temperaturen.

Ganz ähnlich wie das Hermelin verhält sich der Schneehase. Auch er legt im Winter ein schneeweißes Kleid an, sowohl in nördlichen Ländern als auch in den Alpen. Wie beim Hermelin unterbleibt auch bei ihm die Umfärbung in Irland, und in anderen Gebieten erfolgt sie nur teilweise. Beide Tiere haben zudem eine Besonderheit: Beim Hermelin bleibt das Schwanzende, beim Schneehasen die Ohrspitze schwarz.

In der Vogelwelt gibt es nur eine Art, die sich im Winter weiß färbt: das Schneehuhn. Wie der auf dieselben Wohngebiete beschränkte Schneehase ist auch das Schneehuhn im Sommer wie im Winter an die Umgebung angepaßt. Eine teilweise Weißfärbung des Gefieders im Winter erfolgt bei der nordischen Eisente und der ebenfalls im Norden lebenden Schneeammer.

Die biologische Bedeutung dieser Umfärbungen darf nicht in Zweifel gezogen werden durch den Hinweis auf Arten, die keine solche Anpassung besitzen. Die Natur erreicht ihr Ziel auf verschiedenen Wegen: Was bei der einen Art durch ein Tarnkleid erzielt wird, gelingt bei der anderen durch eine spezielle Verhaltensweise.

Zur nebenstehenden Tafel. Tiere im Sommerkleid. Oben links: Alpenschneehuhn (Lagopus mutus); oben rechts: Männchen der Eisente (Clangula hyemalis); Mitte links: Schnee- oder Alpenhase (Lepus timidus varronis); Mitte rechts: Rehbock (Capreolus capreolus); unten: Hermelin (Mustela erminea)

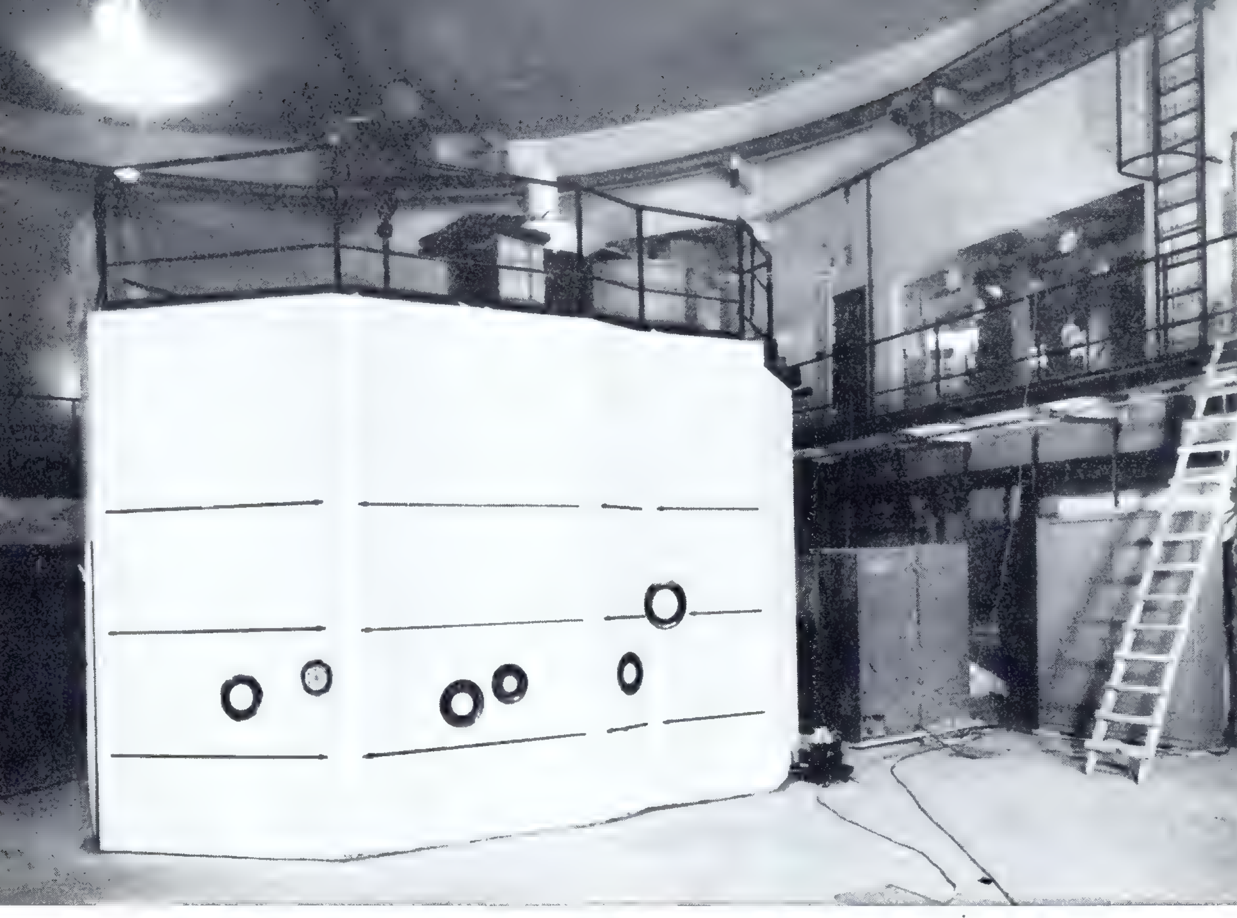


Abb. 1. Der Betonklotz, der in seinem Innern den Reaktor birgt. Das Türmchen oben enthält die Regelstäbe. Rechts hinter der Galerie liegt der Kontrollraum. *Aufn. Farbwerke Hoechst AG*

Ein deutscher Reaktor im Aufbau

Eindrücke vom Frankfurter Forschungsreaktor kurz vor der Inbetriebnahme

Von Werner Braunbek

Im Oktober 1957 hatten wir unseren ständigen Mitarbeiter für Physik, Herrn Prof. Dr. W. Braunbek, gebeten, dem Frankfurter Forschungsreaktor einen Besuch abzustatten und darüber unseren Lesern zu berichten. Damals näherten sich sowohl der Frankfurter als auch der Münchner Reaktor ihrer Fertigstellung und Inbetriebsetzung. Da man kurz vor der Inbetriebnahme an einem Reaktor am meisten sehen kann — nachher sind die interessantesten Stellen wegen der gefährlichen Strahlung unzugänglich — war der Zeitpunkt des Besuches sehr günstig gewählt. Wir freuen uns, unseren Lesern aus dieser für die deutsche Kernphysik so wichtigen Epoche lebendige Eindrücke von der Besichtigung des Frankfurter Reaktors vermitteln zu können. Die Schriftleitung

Wer sich in Frankfurt vom Messegelände über die Ruhwald-Siedlung dem Gelände des Forschungsreaktors nähert, gelangt schließlich zu einem ebenen, öden Platz, vor dessen Hintergrund sich ein im Entstehen begriffener Baukomplex abhebt. Am linken Rand dieses Komplexes erkennt der Besucher schon von weitem einen eigenartigen, runden, fensterlosen Bau mit flachem Kegeldach; fast sieht er aus wie ein kleiner Gaskessel: Das ist die Halle, die den Reaktor beherbergt.

Das Reaktorgebäude mit dem Reaktor ist jedoch nur ein Teil des Instituts für Kernphysik der Frankfurter Universität, das unter der tatkräftigen Leitung von Professor Dr. Erwin

Schopper seit Beginn des Jahres 1957 allmählich Gestalt gewinnt. Zu dem Institut gehören außer dem Reaktorbau mit angegliederten Laboratorien das eigentliche dreistöckige Institutsgebäude, das im Rohbau fertig dasteht, sowie zwei Hochbauten, die zwei Teilchenbeschleuniger für $1^1/_2$ MeV (= $1^1/_2$ Millionen Elektronenvolt) und für 6 MeV aufnehmen sollen, von denen aber erst die Sockelklötze fertiggestellt sind.

Fertig — oder doch nahezu fertig — ist der Reaktorbau mit dem Reaktor; er wartet nur noch auf seine Füllung. Diese Zeitspanne kurz vor der Füllung ist der richtige Augenblick für eine Besichtigung; denn noch sind die winkligen Gänge im Reaktorkeller betretbar, die so viele Einzelheiten aus den Eingeweiden des Reaktors zeigen, aber nach der Inbetriebnahme wegen der äußerst starken Strahlung auf Jahre hinaus jedem Zutritt verschlossen sein werden.

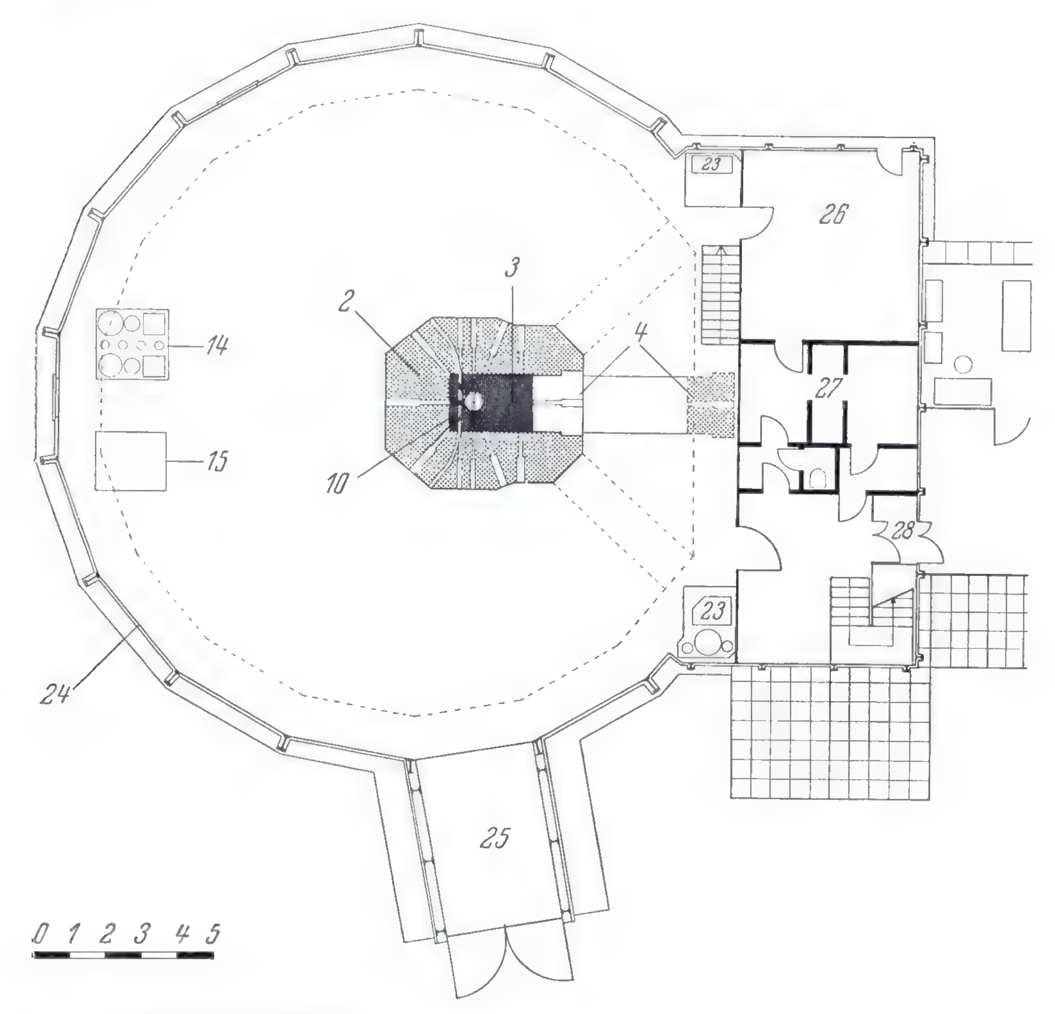


Abb. 2. Grundriß des Reaktorbaues

Erläuterung der Ziffern in den Abb. 2 und 3. 1 Vertikale Therm-Kolonne, 2 Schwerbeton, 3 Graphitreflektor, 4 Betontor, 5 Ventilraum, 6 Subpile-Raum, 7 Brennstofftank mit Bleiabschirmung, 8 Leitungen zum Rekombinations- und Kühlsystem, 9 Betonblöcke, 10 Reaktorkern, 11 Kontrollstäbe, 14 Aufbewahrungslöcher für Betonstopfen, 15 Aufbewahrungslöcher für Beamcatcher, 16 Spülwassertanks, 21 Energieverteilung, 23 Belüftung, 24 Wandausbildung: 10-mm-Blech (gasdicht), Wärmeisolierung, Welleternit-Verkleidung, 25 LKW-Schleuse, 26 Lager und Installationsraum, 27 Hygiene- und Umkleideraum, 28 Schleuse, 29 Steuerraum

Wir betreten die Reaktorhalle durch die Kraftwagenschleuse (25) und stehen nun in einem geräumigen Rundbau von etwa 20 m Durchmesser[1]. In der Mitte ragt auf achteckigem Grundriß von 5 × 6 m der wuchtige Betonwürfel (Abb. 1) zu einer Höhe von 4 m empor, der in seinem Innern den Reaktor birgt (Abb. 2 und 3). Der Beton (2) — kein gewöhnlicher Beton übrigens, sondern Schwerbeton mit Eisenerz- oder Eisenbeimengung und von fast dem doppelten spezifischen Gewicht — ist ja nur Strahlenschutz. Der eigentliche Reaktorkern (10) ist eine Kugel aus Stahlblech (aus säurefestem V2A-Stahl) von nur 30 cm Durchmesser. Die Kugel ist mit dem flüssigen „Brennstoff" gefüllt, einer wäßrigen Lösung von Uranylsulfat, dessen Urangehalt auf 20 % des wirksamen Uran 235 angereichert ist.
Bei dem Frankfurter Forschungsreaktor handelt es sich ja — im Gegensatz etwa zu dem Münchener, dem Hamburger und dem Karlsruher Reaktor — um einen sogenannten homogenen Reaktor, bei dem Brennstoff und Moderator durch dieselbe homogene Flüssigkeit, eben die genannte Uranylsulfatlösung, gebildet werden. Ein solcher homogener Reaktor hat manche Vorteile. Andererseits ist er jedoch empfindlicher und kann noch nicht für sehr hohe Leistungen gebaut werden. So ist z. B. der Frankfurter Forschungsreaktor nur für 50 kW maximaler Leistung berechnet, gegenüber 1000 kW beim Münchener und 5000 kW beim Hamburger Reaktor, die beide den Typ „swimming pool" vertreten.
Die mit Brennstoff gefüllte 30-cm-Kugel des Reaktorkerns stellt jedoch noch nicht den ganzen Reaktor dar. Sie würde, auch wenn sie bis oben hin gefüllt wäre, für sich allein noch keine selbständige Kernkettenreaktion liefern, noch nicht, wie man sagt, „kritisch" werden. Sie würde nämlich noch zu viele Neutronen nach außen verlieren. Erst wenn dies durch den Reflektor aus Graphitziegeln (3), der den Reaktorkern fast allseitig umgibt, verhindert wird, kann der Reaktor „anlaufen".
Weder vom Reaktorkern noch vom Graphitreflektor ist viel zu sehen, da dies alles im Innern des Betonklotzes steckt. Selbst von der Seite des ausfahrbaren Betontores (4) aus sieht man die Graphitziegel nicht; sie sind von einer Wand aus einem Spezialmaterial bedeckt. Von oben, von der Plattform auf dem Betonklotz, die wir nun betreten, führt in der Mitte ein zylindrisches Loch in die Tiefe: Dort drunten befindet sich die Reaktorkugel. Durch dieses Loch kann sie im Bedarfsfall nach oben ans Licht gezogen werden, aber erst wenn etwa ein Dutzend Anschlußrohre, die nach unten in den Reaktorkeller (6) führen, abgeschnitten worden sind, und selbstverständlich erst, wenn nach einer genügend langen Betriebspause die schlimmste Radioaktivität abgeklungen ist. Die Physiker am Reaktor rechnen damit, daß eine solche Aktion in absehbarer Zeit nicht erforderlich werden wird, da man an sich alle notwendigen Manipulationen — Füllen, Entleeren, Durchspülen der Reaktorkugel usw. — ausführen kann, ohne die Kugel aus ihrer Normallage zu heben.
Durch die zylindrische Bohrung im oberen Teil des Betonklotzes führen andererseits die so wichtigen Kontrollstäbe (11) aus Borkarbid von oben in die Reaktorkugel hinunter. Sie dienen zur Leistungsregelung, vor allem aber zum sofortigen Abschalten des Reaktors bei Gefahr. Die Kontrollstäbe sind deswegen an Elektromagneten aufgehängt, deren Strom bei Gefahr automatisch unterbrochen wird. Sie fallen dann sofort nach unten, und die Kettenreaktion im Reaktor wird augenblicklich zum Erlöschen gebracht.
Sollte die Reaktion aus einer nicht vorhersehbaren Ursache plötzlich so heftig werden, daß Gefahr auftritt, noch ehe die Kontrollstäbe Zeit gehabt haben hinunterzufallen, so wird eine andere automatische Sicherung wirksam: Durch die mit der erhöhten Reaktion verbundene Erhitzung kommt die Flüssigkeit in der Kugel zum Sieden; der nunmehr entstehende Dampf drückt die Flüssigkeit durch ein Steigrohr aus der Kugel hinaus in ein oberhalb befindliches Ausdehnungsgefäß, das so geformt ist, daß in ihm die für eine Kettenreaktion notwendigen Bedingungen nicht mehr erfüllt sind.
Von allen Seiten führen durch den Betonklotz Bohrungen bis nahe an den Reaktorkern heran (sie sind besonders auf Abb. 3 gut zu sehen), durch welche die Neutronenstrahlung auf vorgeschriebenen Bahnen nach außen dringen soll, so daß mit ihr Versuche angestellt

[1] Die eingeklammerten Ziffern im Text beziehen sich auf die Ziffern der Abb. 2 und 3.

werden können. Der Frankfurter Reaktor ist ja ein Forschungsreaktor und daher eigentlich nichts als eine sehr starke Neutronenquelle zu Versuchszwecken. Die — an sich ja schon bescheidene — Energielieferung des Reaktors soll nicht zu praktischen Zwecken ausgenutzt werden. Die 50-kW-Leistung wird vielmehr durch eine doppelte Wasserkühlung aus dem Reaktorinnern herausgeführt und schließlich durch eine Kältemaschine vernichtet, da man das Kühlwasser wegen einer möglicherweise auftretenden Radioaktivität nicht nach außen wegleiten darf.

Außer der Neutronenstrahlung wird der Reaktor aber auch noch eine sehr starke Gammastrahlung — äquivalent etwa 300 kg Radium! — liefern, mit der ebenfalls experimentiert werden soll. Diese Gammastrahlung geht nun weniger vom Reaktorkern als vom sogenannten Wiedervereiniger des Gaskreislaufes aus, einem der interessantesten Teile des Reaktors; er ist im Reaktorkeller untergebracht.

Wir steigen nun in den Reaktorkeller hinunter. Zunächst gelangen wir in den Gammabestrahlungsraum, dann in den Ventilraum (5), der die für die verschiedenen Kreislauf-

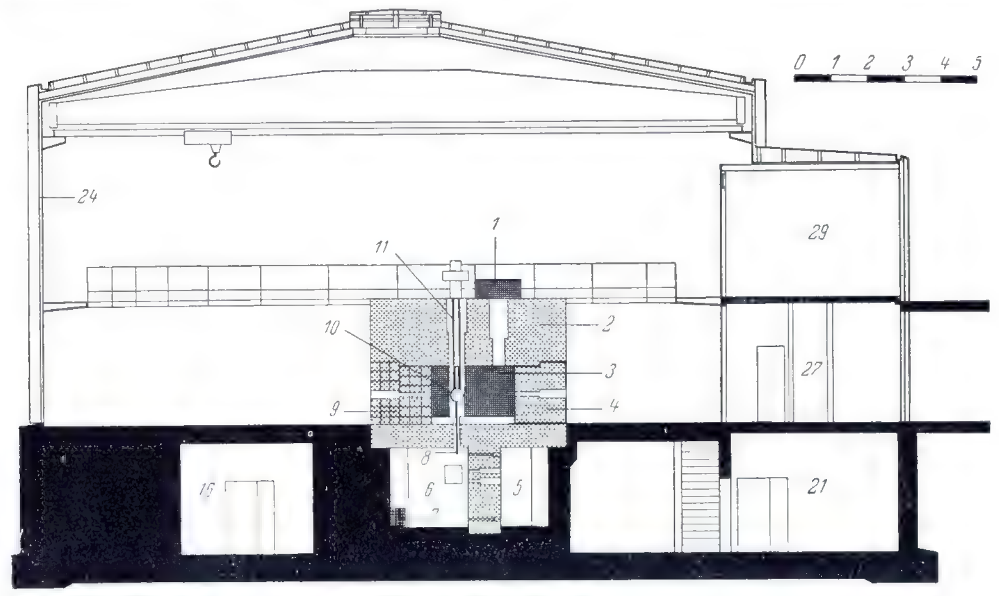


Abb. 3. Schnitt durch den Reaktorbau. Die Bedeutung der Ziffern ist bei der Abb. 2 erläutert.

systeme erforderlichen Ventile enthält, und kommen schließlich in den „subpile"-Raum (6), der sich unmittelbar unter der Reaktorkugel befindet und dessen Betreten während des Betriebes den sicheren Tod bedeutet. Hier führen von oben Rohre verschiedenster Dicke aus dem Reaktor herunter. Die Schweißstellen — es gibt hier selbstverständlich keinerlei Verschraubungen — dieser Rohre, welche die hoch radioaktiven Flüssigkeiten und Gase führen, sind nicht nur mit Röntgenstrahlen auf Rißfreiheit geprüft worden, sondern außerdem mit Hilfe von Heliumgas auf Dichtigkeit. Dazu wurde ein äußerst empfindlicher Apparat verwendet, der noch eine Undichtigkeit erkennen ließe, bei der in 40 Jahren e i n Kubikzentimeter Helium durchtreten würde.

Hier ist auch der Gas-Rekombinator angebracht. Er hat eine sehr wichtige Aufgabe zu erfüllen. Mit der Brennstoff-Flüssigkeit in der Reaktorkugel allein ist es nämlich nicht getan. Beim Betrieb zersetzt die starke Strahlung Wasser, und es treten Sauerstoff und Wasserstoff auf, die das gefährliche Knallgas bilden würden, wenn nicht für den laufenden Abtransport von Wasserstoff und Sauerstoff gesorgt würde. Außerdem entstehen bei der Spaltung der Urankerne neben festen oder flüssigen auch gasförmige Spaltprodukte. Diese Gase

laufen in einem völlig dichten Kreislaufsystem um und passieren dabei den Rekombinator, den Wiedervereiniger. Hier werden Wasserstoff und Sauerstoff durch einen geeigneten Katalysator wieder zu Wasser vereinigt. Dieser Wiedervereiniger ist eine der Stellen stärkster Radioaktivität; von ihm gehen daher auch die Kanäle in den Gammabestrahlungsraum.

Aus dem unheimlichen Reaktorkeller gehen wir nun gleich hinauf in den lichten Kontrollraum (Abb. 4; (29) in Abb. 3), der alle Meß-, Schreib-, Sicherheits- und Kontrollinstrumente um den Sitz des jeweiligen Aufsichtführenden vereinigt. Hier bekommt man erst den rechten Eindruck davon, was für ein unerhört kompliziertes Gebilde selbst solch ein „kleiner" Reaktor ist. Es sieht hier etwa aus wie im Führerstand eines viermotorigen Flugzeugs. Die wichtigsten Meßgrößen, wie die momentane Leistung des Reaktors, werden ständig von Schreibgeräten aufgezeichnet. Andere Werte können von Zeigerinstrumenten abgelesen werden.

Der Mann, der den Reaktor steuert, sitzt im Kontrollraum mit dem Rücken zum Reaktor; denn an dem gibt es ja nichts zu sehen. Vor sich hat er einen Tisch und eine Wand voller Instrumente, Kontrollampen und Bedienungshebel. Mit Hilfe der Hebel kann er z. B. die Stellung der Kontrollstäbe ändern und damit den Reaktor anlassen, regeln oder stillegen. Falls irgendwo auch nur die geringste Regelwidrigkeit oder Störung auftritt, leuchtet eine rote Hauptwarnungslampe auf. An einem Tableau mit unzähligen kleinen Warnungslämpchen erkennt der Aufsichtführende, an welcher Stelle die Störung sitzt und welcher Art sie ist. Danach faßt er seinen Entschluß. Er braucht nur auf den zentralen „scram"-Knopf zu drücken, und die Kontrollstäbe fallen hinunter und bringen den Reaktor zum Erlöschen, falls ihm dieser Entschluß nicht schon von einer der zahlreichen automatischen Auslösungen abgenommen worden ist.

Zu den automatischen Auslösungen treten eine Menge weiterer Sicherungsmaßnahmen. Größte Sorgfalt wird darauf verwendet, daß keine nennenswert radioaktive Luft und kein radioaktives Wasser aus dem Reaktorgebäude austreten. Zu diesem Zweck ist der Reaktorkern von einer dreifachen, dichten Hülle umschlossen. Die innerste Hülle bilden die Wandungen des Kerns selbst und der Röhren des Gaskreislaufes. Eine zweite Hülle schließt sich um den „subpile"-Raum. Die dritte Hülle endlich wird von der gasdichten Wandung der ganzen Reaktorhalle gebildet. Sie hat außer den mit Gasschleusen versehenen Zugängen und der mit einer Temperaturregelung ausgestatteten künstlichen Luftzirkulation keinerlei Verbindung mit der Außenluft. Im Innern herrscht stets ein um 10 mm Wassersäule niedrigerer Druck als außen, so daß selbst dann keine Luft nach außen entweichen kann, wenn eine Undichtigkeit nicht rechtzeitig festgestellt werden konnte.

Die nach außen abgeblasene Luft der Luftzirkulation wird durch automatische Meßinstrumente laufend auf Radioaktivität überwacht. Schwache Radioaktivität kann durch Filter beseitigt werden. Wird die Grenze von deren Wirksamkeit überschritten, so wird die Halle automatisch hermetisch verschlossen, d. h. die Luftzirkulation abgeschaltet, und das Personal erhält Alarm zum Verlassen der Halle.

Ähnlich ist für das Wasser vorgesorgt. Aus dem Innern der Halle gibt es keine Verbindung zur öffentlichen Kanalisation. Das auf ein möglichst geringes Maß beschränkte Abwasser wird vielmehr in Tanks geleitet und dort erst auf Radioaktivität geprüft.

Selbst gegen Sabotage, die natürlich großes Unheil anrichten kann, ist jeder nur denkbare Schutz getroffen worden. Polizeiposten kontrollieren jeden, der die Halle betritt, und ohne die Unterschrift eines der hierzu bevollmächtigten Wissenschaftler kommt niemand hinein.

So interessant und aufregend diese Anlage — einer der ersten Reaktoren auf deutschem Boden — auch ist, so ist sie doch nicht in Deutschland entstanden. Uns fehlen bis jetzt alle Erfahrungen auf dem Gebiet des Reaktorbaues, wie sie in England, vor allem aber in den USA in hohem Grade vorhanden sind. So ist auch dieser Frankfurter Forschungsreaktor — eine Stiftung der Farbwerke Hoechst AG an die Universität Frankfurt — aus den USA bezogen worden, und zwar von der Atomics International Division der North

American Aviation. Er wird auch unter der Mitwirkung einiger amerikanischer Physiker und Ingenieure montiert, die nun gleichzeitig den deutschen Mitarbeiterstab in die neue Technik einweisen.
Es wäre aber verfehlt zu denken, daß die Aufstellung des Reaktors lediglich eine mechanische Tätigkeit nach einer Montagevorschrift wäre. Die Gesamtanlage — Halle, Raumeinteilung, Sicherheitsmaßnahmen usw.— ist eine rein deutsche Planung. Professor Schopper und seine Mitarbeiter hatten manche schwierige Nuß zu knacken und manches neu auftretende Problem zu lösen. Vor allem mußten sie die Sicherheitsmaßnahmen, die z. T. weit über die von der Lieferfirma geforderten hinausgehen, immer wieder durchdenken, bis das Ganze

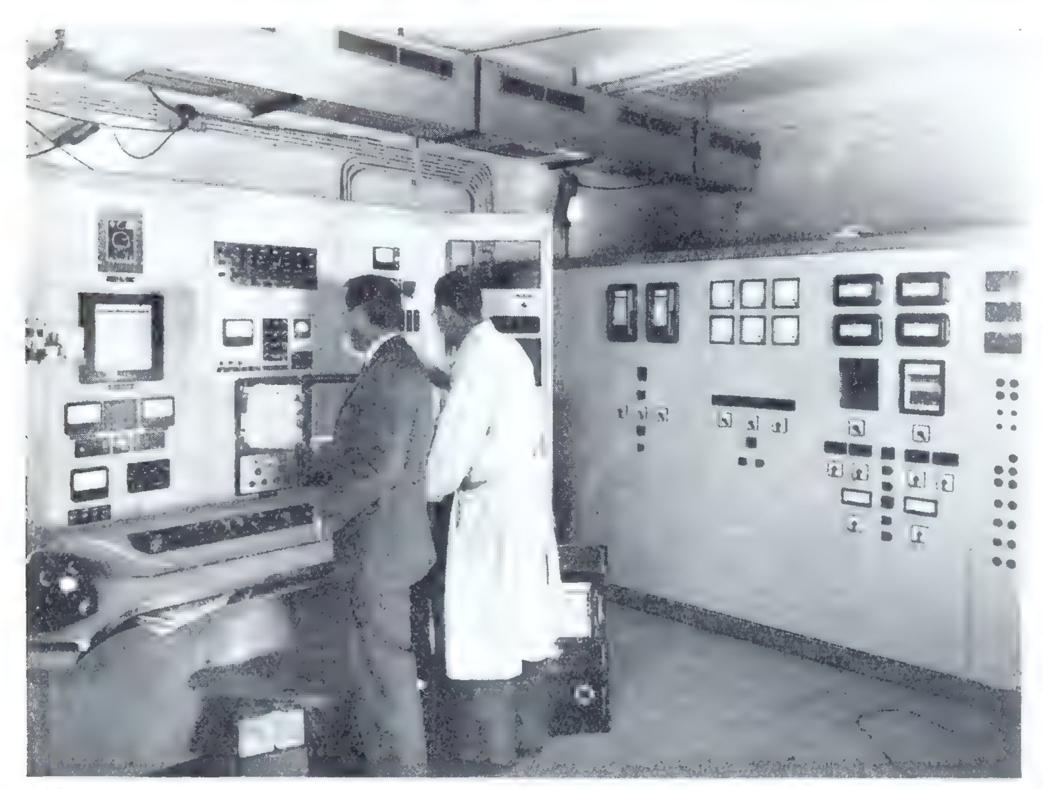


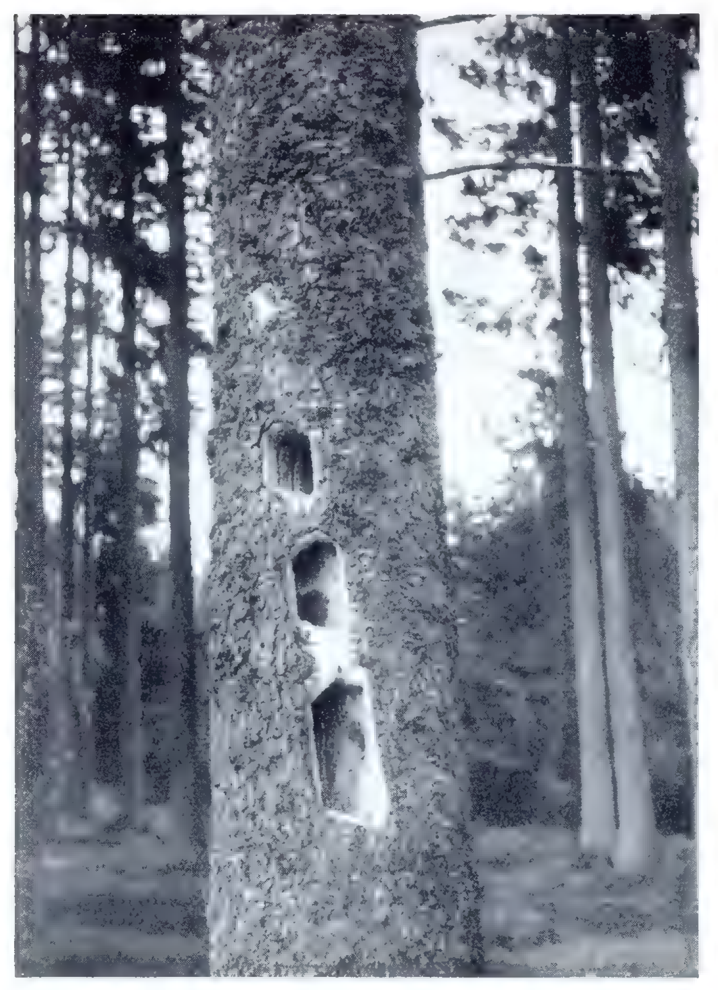
Abb. 4. Der Kontrollraum mit seinen vielen Instrumenten und dem Bedienungspult für den Aufsichtführenden
Aufn. Farbwerke Hoechst AG

ein Stadium erreicht hatte, das das erste Anlaufen in Kürze gestattet. Auch das Uransalz aus den USA liegt schon in Frankfurt bereit.
Als wir, fast überfüttert mit Eindrücken, die Reaktorhalle wieder verlassen, können wir kaum den Vergleich einer so gewaltigen Einrichtung mit früheren Experimentiergeräten unterdrücken. Ähnelt doch selbst solch ein „kleiner" Reaktor in vielem schon mehr einem kleinen Industriebetrieb als einer Forschungsstätte. Trotzdem ist dieser Reaktor — wie auch die Reaktoren in München und Hamburg — nur für die Forschung bestimmt. In erster Linie ist es die Neutronenphysik, die damit gefördert werden soll. Daneben wird man natürlich auch materialkundliche, biologische und andere Untersuchungen anstellen, und nicht zuletzt dient der Reaktor einem wichtigen Ausbildungszweck: Ein „Reaktorpraktikum" wird den künftigen deutschen Kernphysikern die praktischen Erfahrungen vermitteln müssen, die ihnen vorläufig noch ganz fehlen.

Mancher wird vielleicht fragen, ob es vertretbar ist, solch ein hoch in die Millionen gehendes Objekt allein für die Forschung aufzustellen. Aber wer so fragt, verkennt den Sinn der Forschung in unserer modernen industrialisierten Welt. Nur äußerste Anspannung der Forschung kann uns bewahren vor einem Zurückfallen in eine sehr viel primitivere Lebensweise und der damit verknüpften Unmöglichkeit, unsere ständig wachsende Bevölkerung am Leben zu erhalten. Die in der Forschung investierten Millionen sind wahrscheinlich — jedenfalls auf längere Sicht gesehen — die am ertragreichsten investierten. Und wenn auch Forschungsreaktoren wie der zu Frankfurt auf keine u n m i t t e l b a r lebenswichtigen Resultate abzielen, so bilden sie doch ein unerläßliches Glied — dazu eines der modernsten und zukunftsreichsten — in dem engvermaschten Netz der zahllosen Forschungsvorhaben, die uns weiter in die Geheimnisse der Natur hineinführen sollen.

Unsere Leser berichten . . .

Schwarzspecht-Schmiede



Auf der Suche nach Holzameisen legte ein Schwarzspecht seine Einschläge genau in die Faserrichtung einer drehwüchsigen Fichte. *Aufn. W. Koch*

Ein sehr feines Gefühl für den Verlauf der Holzfasern bewies ein Schwarzspecht, der auf der Suche nach Holzameisen seine Einschläge genau in die Faserrichtung einer drehwüchsigen Fichte legte. Die Holzameisen kommen in zwei Arten bei uns vor; sie heißen mit wissenschaftlichem Namen *Camponotus ligniperda* und *Camponotus herculanea*. Die Holzameisen leben im Innern stärkerer Nadelholzstämme und legen dort bis in mehrere Meter Höhe ihre Gänge an. Dabei wird das weiche Frühjahrsholz herausgenagt, während das härtere Herbstholz stehenbleibt. So wird der Stamm in Hohlzylinder zerlegt, die auf viele Meter Entfernung keine Verbindung mehr miteinander haben. Auch die härteren Holzteile eingewachsener Äste bleiben stehen; sie werden rundum freigenagt und dienen als Brücken zwischen den Kammern. Die Ameisen leben von den Ausscheidungen der Rindenläuse und wohl auch von Pflanzensäften.

W. Koch

Astronomische Vorschau: Januar 1958

Die Erde erreicht am 3. Januar 15^h MEZ ihren kleinsten Abstand von der Sonne.

Merkur, der am 25. Dezember 1957 die untere Konjunktion zur Sonne durchlaufen hatte, ist anfangs noch rückläufig. Am 5. Januar wird er stationär. Für den Rest des Monats ist er rechtläufig. Am 16. Januar 5^h MEZ gelangt er bereits in eine größte westliche Elongation von 23°53′. Schon gut eine Woche vorher kann er kurze Zeit am Morgenhimmel gesehen werden. Zusammen mit Mars, Saturn und der schmalen Mondsichel finden wir ihn in einer hübschen Konstellation am Morgenhimmel (Abb. 1).

Venus wird am 6. Januar stationär und dann rückläufig. Sie bewegt sich nahe der Grenze der Sternbilder Steinbock und Wassermann. Die Anfang des Monats noch günstige Sichtbarkeit der Venus am Abendhimmel nimmt schnell ab. Am 28. Januar tritt die Venus in untere Konjunktion zur Sonne. Da sie dann aber 7° nördlicher steht als die Sonne, geht sie früher als diese auf und kann bei guter Luft schon bald am Morgenhimmel gefunden werden, wenn auch zunächst nur für kurze Zeit.



Abb. 1. Merkur, Mars, Saturn und Mond am Morgenhimmel des 16. Januar 1958 gegen 6^h30^m im Südosten

Mars kommt in diesem Jahre wieder in eine Opposition, die allerdings nicht mehr so günstig ist wie die des Jahres 1956. Vorläufig bewegt er sich rechtläufig im Skorpion und Schlangenträger, also in stark südlichen Deklinationen. Er kann somit nur ganz tief am Morgenhimmel gesehen werden. Der Mars nimmt jedoch teil an der hübschen Konstellation mit Merkur und Saturn, die in Abb. 1 gezeigt ist. Am 23. Januar steht er bei seiner Konjunktion mit Saturn 1,5° südlich von diesem.

Jupiter geht am 1. Januar kurz nach 2 Uhr, Ende des Monats aber schon bald nach Mitternacht auf und beherrscht bald die zweite Nachthälfte. Er steht immer noch in der Nähe von Spica (etwas östlich), und bewegt sich rechtläufig in der Jungfrau. Das Schauspiel seiner 4 hellen Monde ist immer lohnend und kann mit Hilfe der in Abb. 3 gegebenen schematischen Darstellung leicht verfolgt werden.

Saturn ist rechtläufig im Schlangenträger und bleibt anfangs noch unsichtbar. Um die Mitte des Monats taucht er aber in der Morgendämmerung auf und nimmt an der Konstellation mit Merkur und Mars teil (Abb. 1).

Uranus gelangt am 30. Januar in seine diesjährige Opposition zur Sonne, ist also rückläufig. Er kann während der ganzen Nacht gut mit dem Glase gefunden werden. Uranus bewegt sich immer noch im Krebs in der Nähe der Praesepe. Das beigegebene Kärtchen (Abb. 2) zeigt seine Stellung am ersten eines jeden Monats.

Neptun ist im Januar noch rechtläufig und wird langsam günstiger. Man kann ihn mit dem Fernrohr östlich Spica aufsuchen. Unter den regelmäßigen Meteorströmen kehren jedes

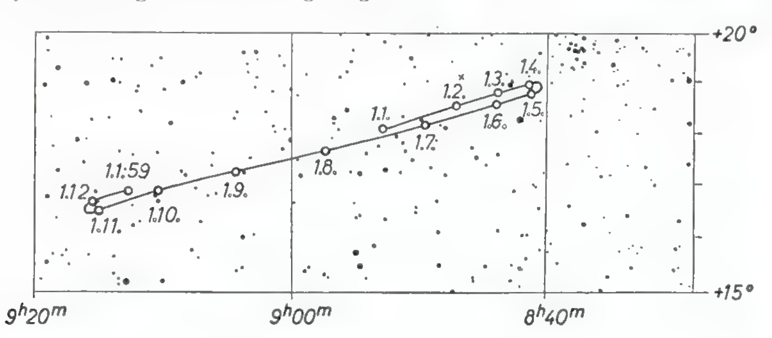


Abb. 2. Die Bahn des Planeten Uranus im Jahre 1958 in der Nähe der Praesepe im Krebs. Die eingezeichneten Bahnpunkte gelten für den 1. eines jeden Monats. Abb. 3 (rechts). Stellung der Jupitermonde im umkehrenden Fernrohr um 5^h30^m MEZ. (Alle Abb. aus Das Himmelsjahr 1958, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart)



JANUAR Stellungen der Jupitermonde täglich 5^h30^m MEZ	
1.	3 ● 142
2.	4 ● 3
3.	42 ● 3
4.	4 ● 123
5.	41 ● 32
6.	432 ● 1
7.	4312 ●
8.	43 ● 12
9.	41 ● 32
10.	24 ● 13
11.	● 1234
12.	1 ● 324
13.	32 ● 14
14.	321 ● 4
15.	3 ● 124
16.	13 ● 24
17.	2 ● 134
18.	● 43
19.	41 ● 32
20.	432 ● 1
21.	4321 ●
22.	43 ● 12
23.	413 ● 2
24.	42 ● 13
25.	41 ● 3
26.	4 ● 23
27.	32 ● 41
28.	321 ● 4
29.	3 ● 124
30.	13 ● 24
31.	2 ● 134

Jahr als erste die Quadrantiden wieder. Sie besitzen am 3. Januar ein kurzes, scharfes Maximum und zeigen nach den bekannten Perseiden und Geminiden die größte stündliche Häufigkeit. Doch sind die Beobachtungsbedingungen von Jahr zu Jahr recht unterschiedlich.

Die Mondphasen treten zu den folgenden Zeiten (MEZ) ein:

Vollmond	5. Jan.	21h 9m
Letztes Viertel	12. Jan.	15h 1m
Neumond	19. Jan.	23h 8m
1. Viertel	28. Jan.	3h 16m
Erdnähe	9. Jan.	1h
Erdferne	25. Jan.	1h

In Mitteleuropa werden keine Sterne heller als 5,0m vom Monde bedeckt. In anderen Gegenden ist dagegen eine Anzahl von interessanten Bedeckungen heller Sterne zu beobachten. Davon seien genannt:

Datum	Stern	Helligkeit	Sichtbarkeitsgebiet
4. Jan.	χ^1 Orionis	4,6m	Australien
8. Jan.	π Leonis	4,9m	Südafrika
8. Jan.	o Leonis	3,8m	Wellington (Neuseeland)
10. Jan.	ν Leonis	4,5m	Wellington (Neuseeland)
12. Jan.	Spica	1,2m	östl. Asien, Nord- und Zentralamerika
13. Jan.	λ Virginis	4,6m	Dunedin (Neuseeland)
21. Jan.	Venus	—3,6m	Asien, Australien

Prof. Dr. Karl Schütte

Die Autoren dieses Heftes:

Hanna-Maria Zippelius: Dr. rer. nat. Arbeitsgebiet: Verhaltensforschung. Geb. 19. 5. 1922 in Detmold.

Hans Laucht: Dipl.-Ing., Baurat. Arbeitsgebiete: Gewässerkunde und Wasserbau. Geb. 1. 8. 1915 in Danzig.

René Gardi: Schriftsteller. Arbeitsgebiet: Länderkunde. Geb. 1. 3. 1909 in Bern.

Gerhard Venzmer: Dr. med. Dr. phil. Arbeitsgebiete: Drüsenkrankheiten und Hormonforschung. Geb. 1. 6. 1893 in Ludwigslust (Mecklenburg).

Kurt Smolik: Ingenieur für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik. Arbeitsgebiete: Wasserwirtschaft und Kulturtechnik. Geb. 15. 12. 1929 in Wien.

Hermann Römpp: Dr. rer. nat., Fachschriftsteller. Arbeitsgebiet: Naturwissenschaften, besonders Chemie. Geb. 18. 2. 1901 in Weiden, Kr. Horb (Württ.).

Hans Hanke: Dr., Redakteur. Arbeitsgebiete: Naturwissenschaften, Alpinismus, Kulturkunde. Geb. 31. 7. 1908 in Breslau.

Hans Löhrl: Dr. phil., Staatliche Vogelschutzwarte Ludwigsburg. Arbeitsgebiete: Ornithologie und Vogelschutz. Geb. 25. 5. 1911 in Stuttgart.

Werner Braunbek: Dr.-Ing., Prof. für Theoretische Physik an der Universität Tübingen. Arbeitsgebiet: Theoretische Physik. Geb. 8. 1. 1901 in Bautzen.

Das Februar-Heft des Kosmos bringt u. a.: Prof. Dr. Ernst Schüz, „Süd-Kaspien". — Dr. Hanna-Maria Zippelius, Aus dem Leben der Gelbhalsmaus. — Dr. A. Grossjohann, Was ist Verkehrsmedizin? — Dr. D. Aichele, Moose, Stiefkinder des Pflanzenfreundes. — Heinz Richter, Anlagen zur Messung und Überwachung der Radioaktivität von Atmosphäre und Niederschlägen. — Prof. Dr. Werner Braunbek, Physik im Alltag. I. Mechanische Vorgänge und Schall. — H. Kamphoff, Höhlenwohnungen in Spanien. — Dr. Dr. Gerhard Venzmer, Wie man Glatzen operativ beseitigt. — Dr. Günter Krumbiegel, Mineralien in der Braunkohle

Das Januar-Heft des Mikrokosmos bringt u. a.: E. Klinkhammer, Experimente mit pflanzlichen Mikroorganismen. III. Versuche mit von Mikroorganismen gebildeten Enzymen. — G. Göke, Die Gewinnung und Präparation der fossilen Foraminiferen. — H.-R. Engbert, Selbstanfertigung eines Hilfsgerätes zum Bestimmen der Brechungsindices flüssiger Medien

Deutsche Mikrobiologische Gesellschaft Stuttgart

Programm der Arbeitsgemeinschaft Stuttgart

3. Januar 1958: Bildungsgewebe der Pflanzen I
17. Januar 1958: Bildungsgewebe der Pflanzen II
31. Januar 1958: Skelettierungsmethoden in der botanischen Mikrotechnik

Mikroskopische Kurse

Zur Zeit läuft ein Kurs für Anfänger. Ein neuer Kurs für Anfänger wird im Februar 1958 beginnen. Anmeldungen bitten wir an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstr. 5—7, zu richten.
Jeder Kurs dauert 10—12 Abende (jeweils dienstags von 19—21.30 Uhr). Der Unkostenbeitrag für Mitglieder des Kosmos / Gesellschaft der Naturfreunde und der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft (Mikrokosmos) beträgt für den ganzen Kurs DM 5.—, für Nichtmitglieder DM 10.—.

Veranstaltungen des Kosmos

Kosmos-Studienreisen 1958

Süditalien — Stromboli — Sizilien. 15 Tage. Preis DM 548.— (ab Stuttgart)
58/1-A: 30. 3.—13. 4. 1958 (13. Wiederholung). Reiseleiter: Dozent Dr. Hornberger

Neapel — Ischia — Stromboli. 15 Tage. Preis DM 415.— (ab Stuttgart)
58/1-B: 30. 3.—13. 4. 1958 (3. Wiederholung). Reiseleiter: Dr. Schuon

Magna Graecia — Süditalien — Sizilien. 15 Tage. Preis DM 598.— (ab Stuttgart)
58/1-C: 30. 3.—13. 4. 1958 (4. Wiederholung). Reiseleiter: A. Hammer, H. Schelling

Auf den Spuren der Hohenstaufen — Apulien und Sizilien. 15 Tage. Preis DM 568.— (ab Stuttgart)
58/1-D: 30. 3.—13. 4. 1958 (6. Wiederholung). Reiseleiter: Dr. D. Welzien, K. Benz

Florenz und die Toscana. 10 Tage. Preis DM 354.— (ab Stuttgart)
58/1-E: 30. 3.—9. 4. 1958 (5. Wiederholung). Reiseleiter: Prof. Huppert

Ostern in Rom und Florenz. 10 Tage. Preis DM 347.— (ab Stuttgart)
58/1-F: 30. 3.—9. 4. 1958 (8. Wiederholung). Reiseleiter: K. Gleissner u. a.

Sardinien. 15 Tage. Preis DM 527— (ab Stuttgart)
58/1-G: 30. 3.—13. 4. 1958 (4. Wiederholung). Reiseleiter: Dr. A. Bader

Schiffsreise nach Ägypten. 23 Tage. Preis DM 1350.— (ab Stuttgart)
58/3-A: 1. 3.—23. 3. 1958 (3. Wiederholung). Reiseleiterin: Dr. Vera Hell

Südspanien. 14 Tage. Preis ca. DM 758.— (ab Stuttgart)
58/4-A: 30. 3.—12. 4. 1958. Reiseleiter: noch offen

Das klassische Griechenland und seine Inselwelt. Kreuzfahrt mit S/S „Hermes". 15 Tage. Preis ab DM 850.— (ab München), alle Ausflüge eingeschlossen, mit Vollpension
58/2-A: 30. 3.—13. 4. 1958 (5. Wiederholung). Wissenschaftliche Oberleitung: Prof. Dr. H. Wilhelmy, J. Gaitanides

Griechenland und Byzanz — Tempel, Kirchen und Moscheen. Kreuzfahrt mit SS „Hermes". 15 Tage. Preis ab DM 850.— (ab München), alle Ausflüge eingeschlossen, mit Vollpension
58/2-B: 12. 4.—26. 4. 1958 (3. Wiederholung). Oberleitung: Prof. Dr. Baumgart

Wunder des Orients — Auf den Spuren der Kreuzritter (Griechenland, Türkei, Libanon und Syrien). Kreuzfahrt M/S „Jugoslavija". 15 Tage. Preis ab DM 950.— (ab München), alle Ausflüge eingeschlossen, mit Vollpension
58/2-C: 30. 3.—13. 4. 1958. Wissenschaftliche Oberleitung: Dr. Rudolph Wahl

Sonderexpreß Stuttgart — Athen — Istanbul. 14 Tage (ab Stuttgart)
58/2-D: 30. 3.—12. 4. 1958 (2. Wiederholung). Gesamtleitung Athen: Kurt Hetzel; Gesamtleitung Istanbul: Studiendirektor H. Weise
a) Aufenthalt in Athen-Kifissia (Ausflüge nach eigener Wahl). Preis DM 358.—
b) Auf den Spuren des Apostels Paulus. Preis DM 490.—
c) „Klassisches Griechenland". Preis DM 448.—
d) „Klassisches Griechenland und Inselwelt". Preis DM 548.—
e) Aufenthalt in Istanbul (Ausflüge nach eigener Wahl). Preis DM 762.—

Paris — die Metropole des Westens. 5 Tage. Preis (ab Stuttgart): nur Übernachten und Frühstück DM 114.50, mit Halbpension DM 144.—
58/5-A: 3. 4.—7. 4. 1958 (12. Wiederholung)

Holland zur Tulpenblüte. 5 volle Tage. Preis ca. DM 184.— (ab Stuttgart)
58/6-A: 3. 4.—7. 4. 1958 (4. Wiederholung). Reiseleitung: örtliche Führer

Athen und griechische Inseln (mit der Privatjacht „Toscana"). 17 Tage. Preis ca. DM 778.— (ab Stuttgart)
58/2-D 1: 18. 5.— 3. 6. 1958 (12. Wiederholung). Reiseleitung: E. Eisele

Montreux — Genfer See. 4 Tage. Preis ca. DM 130.— (ab Stuttgart)
58/7-A: 24. 5.—27. 5. 1958. Reiseleiter: Dr. K. Bachteler

Graubünden — Wallis — Berner Oberland. 12 Tage. Preis ca. DM 348.— (ab Stuttgart)
58/7-B: 27. 7.—7. 8. 1958. Reiseleiter: Studiendirektor H. Weise

Schleswig-Holstein — 1 Woche Insel Sylt. 10 Tage. Preis DM 264,50 (ab Hamburg)
58/6-B: 9. 8.—18. 8. 1958. Reiseleiter: Studiendirektor H. Weise

Island. 25 Tage. Preis ca. DM 1280.— (ab Hamburg bis Köln)
58/6-C 1: 10. 7.—2. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. S. Müller
58/6-C 2: 7. 8.—30. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. G. Stahlecker

Mittelschweden und Südnorwegen. 18 Tage. Preis ca. DM 875.— (ab Hamburg)
58/6-D: Ende Juli (2. Wiederholung)

Schweden — Lappland. 18 Tage. Preis ca. DM 1080.— (ab Hamburg)
58/6-E: Ende Juli (5. Wiederholung)

England — Schottland — Wales. 17 Tage. Preis ca. DM 568.— (ab Köln)
58/6-F: 27. 7.—12. 8. 1958 (8. Wiederholung). Reiseleiter: Dr. Guntram

Insel Bornholm. 9 Tage. Preis ca. DM 260.— (ab Hamburg)
58/6-G 1: 9. 8.—17. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. K. Bachteler
58/6-G 2: 16. 8.—24. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. K. Albrecht

Bucht von Cattaro — Budva, Perle der Adria! 16 Tage. Preis ca. DM 518.— (ab Stuttgart)
58/7-A: 29. 7.—13. 8. 1958. Reiseleiter: Prof. M. Edelmann

Finnland. 16 Tage. Preis ca. DM 980.— (ab Hamburg)
58/6-H 1: 10. 7.—25. 7. 1958. Reiseleiter: Dr. Burger
58/6-H 2: 27. 7.—11. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. H. Raaf

Dänemark — Schweden — Norwegen. 14 Tage. Preis ca. DM 690.— (ab Hamburg)
58/6-J: 27. 7.—9. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. Burger

Bretagne — Paris. 14 Tage. Preis ca. DM 486.— (ab Stuttgart)
58/5-C: 27. 7.—9. 8. 1958. Reiseleiter: Dr. habil. W. Hülle

Anfragen bitten wir zu richten an die Schriftleitung des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7

KOSMOS-*Bekanntmachungen*

Der Versand des Kosmos-Januar-Heftes wurde vorverlegt, damit die Mitglieder sich in der Ruhe der Feiertage mit einem neuen Kosmosheft befassen können. Die weiteren Veröffentlichungen des Jahrgangs 1958 sollen zu den bekannten Terminen erscheinen: zu jedem Monatsende das Heft des folgenden Monats, mit Heft 3, 6, 9 und 12 die vorgesehenen Buchbeilagen:

Hormone als Lebensregler. Von Dr. Dr. Gerhard Venzmer
Künstliche Satelliten. Von H. Gartmann
Wuchsstoffe. Von Dr. Hermann Römpp
Der Kampf um den Nordpol. Von Dr. K. H. Salzmann

Die Mitgliedskarte für 1958 wird mit dem Februarheft ausgegeben.

Titelei, Inhaltsverzeichnis mit Namen- und Sachregister für den Kosmos-Jahrgang 1957 finden Sie im vorliegenden Januarheft.

Einbanddecken, die auf Grund der Aufforderung im Dezemberheft vorbestellt wurden, kommen ab Anfang Januar zum Versand. Wer die Einbanddecke noch nicht verlangt hat, möge bitte bei der Bestellung ausdrücklich angeben, ob die gewünschte Einbanddecke nur den Textteil, d. h. die Seiten 1—620 der Kosmos-Monatshefte 1957 aufnehmen soll (Ausgabe ES) oder die vollständigen Hefte (einschließlich der bunten Umschlagseiten und der Seiten *1—*504); dafür wird die Einbanddecke in der Ausgabe EB geliefert. Jede Einbanddecke kostet DM 2.—, die Einbanddecke für 4 Buchbeilagen kostet DM 1.60, die Sammelmappe für das Aufbewahren der Monatshefte laufender Jahrgänge DM 3.50. Alle Einbanddecken in Ganzleinen!

Als neue Kosmos-Werbeprämie hat Dr. Adolf Zänkert das Buch *„Das große Wandern"* geschaffen. In lebendiger Schilderung beleuchtet dieses Werk die Rätsel von Vogelzug und Tierwanderungen. Eine Fülle seltener Fotoaufnahmen, die auf Kunstdrucktafeln wiedergegeben sind, gibt dem Werk besonderen Reiz und Wert. Das Werk ist unverkäuflich und ausschließlich den Mitgliedern des Kosmos vorbehalten, die jetzt einen neuen Bezieher für den Jahrgang 1958 des Kosmos gewinnen. Vordrucke für die Anmeldung neuer Abonnenten finden Sie im Kosmos 1957/12 zwischen den Seiten *496 und *497. Weitere Vordrucke stehen auf Wunsch gern zur Verfügung. Die Anmeldung kann natürlich auch mit Postkarte oder Brief erfolgen oder mit dem Bestellvordruck des

dem vorliegenden Heft beigefügten Prospekts.

Dieser Prospekt für Kosmos 1958 enthält auch das **Kosmos-Quiz-Preisrätsel, für das Gewinne im Wert von 10 000 Mark** ausgesetzt sind. — Machen Sie mit! Es wird Ihnen Spaß machen, an den Fragen herumzuknobeln und als Kosmos-Leser fällt es Ihnen um so leichter, die Fragen richtig zu beantworten. Als erster Preis ist eine Marken-Kamera im Wert von 500 Mark ausgesetzt. Die Preisfragen, das Programm des Jahrgangs 1958, der Hinweis auf die kostenlosen Buchbeigaben (mit besonders aktuellen Titeln!) und die einzigartigen Sonderleistungen des Kosmos, vor allem aber der Gedanke daran und der Hinweis darauf, was Ihnen selbst der KOSMOS bedeutet, wird es Ihnen sicher möglich machen, einen oder auch mehrere Neu-Bezieher für den Kosmos zu gewinnen. Sie sichern sich damit den Anspruch auf Übersendung der Werbeprämie „Das große Wandern" und auf Prämiengutscheine (im Wert von je 5 Buchmark!)

Die neuen Prospekte und sonstige Werbehilfen stehen den Mitgliedern zur Freundschaftswerbung für den Kosmos gern und kostenlos zur Verfügung. Sie können mit der dem Dezemberheft beigehefteten gelben Drucksachen-Bestellkarte angefordert werden.

Für unsere Freunde reserviert sind die letzten Exemplare der Kalender auf das Jahr 1958:

„Spemanns Alpenkalender" DM 4.80
„Spemanns Gartenkalender" DM 4.80
„Spemanns Heimatkalender" DM 4.80
„Spemanns Kunstkalender" DM 4.80
„Kosmos-Naturkalender" DM 4.80
„Franckhs Großer Bubenkalender" DM 4.20
„Franckhs Großer Mädchenkalender" DM 4.20
„Das Himmelsjahr — Sonne, Mond und Sterne im Jahr 1958" DM 4.80.

Das Jahrbuch „Durch die weite Welt" — Bd. 31 — „Kosmos-Taschenkalender 1958/59" — Mädchen-Taschenkalender „heute — morgen — übermorgen 1958/59" — „Spemanns Weltkalender 1958" sind beim Verlag vollständig vergriffen; wohl aber können in Buchhandlungen da oder dort auch diese Titel jetzt noch greifbar sein.

Interessante Neuigkeiten, die der Kosmos-Verlag im Frühjahr 1958 herausbringen wird, sollen im Februarheft des Kosmos angekündigt werden.

Sportereignisse im Berner Oberland

11.-12. Jan.: Wengen, 28. Internat. Lauberhorn-Skirennen

14.-19. Jan.: Adelboden, Curling-Woche

15.-16. Jan.: Adelboden, British Ladies Ski Championships

19. Jan.: Wengen u. Grindelwald, Männlichen-Abfahrtsrennen

31. Jan. bis 2. Febr.: Grindelwald, Schweiz. Meisterschaften im Wintermehrkampf

Schweizer Wintersport

1.-2. Febr.: Adelboden, Winter-Hochschul-Meisterschaften



Wengen - zu Füßen der Jungfrau

1.-2. Febr.: Kandersteg, Schweiz. Ski-Meisterschaft 1958, Nord. Disziplin

2. Febr.: Gstaad, 13. Internat. Skisprung-Konkurrenz und Riesenslalom

9. Febr.: Lenk, Adler-Skirennen

9. Febr.: Zweisimmen, Rinderberg-Skiderby

13. Febr.: Wengen, Sturzfreie Skiabfahrt

22.-23. Febr.: Grindelwald, 10. First-Riesenslalom

23. Febr.: Adelboden, Schwandfeldspitz-Riesenslalom

22. Febr.: Mürren, Kunstturner-Wettkampf „Mürren-Cup“

9. März: Wengen: Riesenslalom am Lauberhorn

19. März: Mürren, 2. Internat. Riesenslalom „Adenauer Pokal“



Adelboden

KOSMOS-*Bekanntmachungen*

Nur noch bis 15. Februar läuft die Frist zur Subskription auf die vollständig neubearbeitete, vierte Auflage von *Römpp „Chemie-Lexikon“*! 30 Mark sparen Sie, wenn Sie *jetzt* ihre Bestellung aufgeben! Das Urteil der internationalen Fachpresse bestätigt die einzigartige Bedeutung und den praktischen Wert, den das „Chemie-Lexikon“ für alle hat, die als Chemiker, Pharmazeuten, Apotheker, Drogisten, als Hersteller, Verarbeiter, Benützer, Fachhändler, als Sachverständige, Laboranten mit Chemikalien, Präparaten, Farben, Kunststoffen etc. zu tun haben.

„Die Praxis hat ergeben, daß es kaum eine Frage gibt, die der „Römpp“ nicht beantworten kann . . . dem Bearbeiter gebührt Dank für diese unerhörte Arbeitsleistung.“ (Chemiker-Zeitung, Dr. Baum)

„Als zuverlässiges und erschöpfendes Nachschlagewerk der chemischen Industrie, Wissenschaft und Technik ist Römpps Chemie-Lexikon aus keiner naturwissenschaftlichen Bibliothek mehr wegzudenken.“ (Chemische Industrie, Dr. Metzner)

„Die Aufgabe, bei der gebotenen höchsten Konzentration alles Wesentliche zu sagen, ist im Rahmen des in 2 Bänden überhaupt Darstellbaren äußerst zufriedenstellend gelöst. Erfreulich ist auch die Tatsache, daß viele Literaturhinweise zu tiefergehender Beschäftigung aufgeführt sind.“ (Kautschuk und Gummi)

„ . . . cet extraordinaire dictionnaire chimique . . . mis à jour avec la plus grande conscience scientifique par le distingué Dr. H. Römpp, savant encyclopédiste, de réputation internationale. En bref, ce gigantesque travail, represénte un document de premier ordre et doit honorer les bibliothèques des laboratoires, scientifiques et industriels.“ (Peintures, Pigments, Vernis, Paris)

„El magnifico diccionario quimico del doctor Römpp es, sin duda alguna, el más completo y mejor realizado de todos de su género. Es una obra digna de ser recomendada a todas las personas relacionadas con la industria o el comercio de productos y a todos los tecnicos en general.“ (Ion, Madrid)

„Here is one of the most complete and concise encyclopedias . . . it's a major reference work.“ (The Chemist, New York)

Für Studium und Unterricht, als praktisches Auskunftswerk, als Chemie-Waren-Katalog, als Quellenführer durch die Chemie-Fachliteratur ist das *Chemie-Lexikon von Dr. Hermann Römpp* in der jetzt erscheinenden, dem neuesten Stand von Wissenschaft, Erfahrung und Praxis entsprechenden Ausgabe nirgends zu entbehren. Das Werk erscheint Mitte Februar 1958 komplett mit mehr als 5200 Textspalten, in 2 Ganzleinenbänden zum Gesamtpreis von DM 198.— (Teilzahlungspreis DM 217.80). Subskriptionspreis — nur gültig für Bestellungen, die spätestens bis 15. 2. 1958 vorliegen — DM 168.—. Vgl. die Anzeige auf der letzten Umschlagseite dieses Heftes! Ausführliche Prospekte durch den KOSMOS-Verlag. Vorbestellung durch Ihre Buchhandlung.

PHOTOGRAPHIEREN UND FILMEN

Lichtwert — was ist das?

Freund Krause ist zur Geburtstagsfeier eingeladen. Klein-Ingrid wird 5 Jahre alt und als Onkel hat Herr Krause da gewisse Pflichten. Natürlich vergißt er nicht, seine Kamera zum Geburtstag mitzunehmen. Seitdem er Onkel wurde, machte er jedes Jahr an Ingrids Geburtstag einige Aufnahmen. So wird er auch in diesem Jahr wieder eine Bildserie der jungen Dame zur großen Freude von Ingrids Mutti aufnehmen.

Herr Krause unterzieht sich diesmal besonders gern seiner Aufgabe. Er hat nämlich vor gar nicht langer Zeit eine neue Kamera mit einem Verschluß mit Lichtwert-Einstellung erworben.

Wie es bisher war

Bei seiner bisherigen Kamera mußte Herr Krause immer zwei Werte an seiner Kamera einstellen, um ein richtig belichtetes Bild zu erhalten. Er mußte einmal nach den Angaben des Belichtungsmessers die Belichtungszeit wählen und dann einen zu dieser Belichtungszeit gehörenden Blendenwert nehmen. Aus einer Reihe von Zeit-Blenden-Kombinationen mußte je nach der herrschenden Helligkeit eine bestimmte Belichtungszeit und die zu dieser Belichtungszeit gehörende Blende ausgewählt werden.

Hielt Klein-Ingrid nicht still, und mußte Onkel Fritz daher eine kürzere Belichtungszeit nehmen als er ursprünglich vor hatte, dann war auch die Blende entsprechend größer zu stellen. Klar, daß dieses Verstellen von zwei Werten zeitraubend war und eine gewisse Aufmerksamkeit erforderte. Machte man in der Eile etwas falsch, war eine Fehlbelichtung die Folge.

Der Lichtwert-Verschluß erleichtert die Aufgabe

Der Verschluß mit Lichtwert-Einstellung an Krauses neuer Kamera ist da narrensicher. An Stelle von zwei Einstellungen: Belichtungszeit und Blende — kennt er nur noch eine Einstellung: den Lichtwert. Das bisher notwendige Denken bei einem Wechsel von Zeiteinstellung oder Blende wird durch die Mechanik des Verschlusses abgenommen. Ganz von selbst ändert sich bei einer Änderung der Belichtungszeit auch die Blende entsprechend, und umgekehrt. Eine praktische Sache. (Man fragt sich hinterher, warum man da nicht schon früher draufkam!)

Der Lichtwert vereinigt Zeit und Blende zu einem Begriff. Alle Zeit-Blenden-Kombinationen, die genau gleich belichtete Negative ergeben, entsprechen daher einem bestimmten Lichtwert. So ist es z. B. völlig gleichgültig, ob Sie nun bei Blende 5,6 $^{1}/_{125}$ Sekunde belichten oder bei Blende 11 nur $^{1}/_{30}$ Sekunde wählen. In beiden Fällen wird der Film gleich belichtet.

Der Lichtwert ist nun von verschiedenen Faktoren abhängig. Er wird bestimmt von der Beleuchtung, der Objekthelligkeit und der Filmempfindlichkeit, also all den Faktoren, die schon bisher die Belichtungszeit beeinflußten.

Je günstiger die Lichtverhältnisse sind, um so größer ist auch der Lichtwert, umgekehrt führen lichtungünstige Umstände zu einem kleineren Lichtwert.

Der Lichtwert entspricht also einer Vielzahl von Blenden- und Zeitkombinationen und sorgt in jedem Fall für eine richtige Belichtung.

Welches von den verschiedenen zum gleichen Lichtwert gehörenden Paaren von Blende und Belichtungszeit genommen wird, hängt von der erforderlichen Tiefenschärfe und von der Geschwindigkeit des Motivs ab, also davon, ob es sich rasch bewegt oder nicht.

Eine kleine Blende ergibt eine größere Tiefenschärfe, verlangt dafür aber eine längere Belichtungszeit, schnellbewegte Objekte machen dagegen eine kurze Belichtungszeit notwendig, damit eine Bewegungsunschärfe ausgeschaltet wird. Dafür ist dann bei dieser Einstellung die Tiefenschärfe geringer.

Wie ermittelt man den Lichtwert?

Bei den meisten photo-elektrischen (und früher bei den optischen) Belichtungsmessern liest man als Ergebnis der Messung eine Zahl ab. Diese vom Belichtungsmesser abgelesene Zahl ist nichts anderes als eine Lichtwert-Angabe. Bei modernen Belichtungsmessern fällt das gesonderte Ablesen von Belichtungszeit und Blende weg. Der ermittelte Lichtwert wird einfach an der Kamera selbst eingestellt.

Nun haben Sie nur noch zu entscheiden: liegt bei der Aufnahme der Hauptwert auf der scharfen Wiedergabe einer Bewegung (in diesem Fall wählen Sie eine kurze Belichtungszeit bei größerer Blende) oder liegt der Hauptwert auf der scharfen Abbildung eines ausgedehnten Raumes, ist also eine große Schärfentiefe erforderlich und kann dafür die Belichtungszeit länger sein.

Bei gleicher Lichtwert-Einstellung führt beim Verschluß mit Lichtwertskala eine Drehung nach rechts zu einer kürzeren Belichtungszeit, eine Drehung nach links aber zu einer kleineren Blende und damit zu einer größeren Tiefenschärfe.

Neue Aufnahmetechnik

Nacheinander belichtete Aufnahmen werden meist den gleichen Lichtwert zur Voraussetzung haben. Es genügt dann eine Lichtmessung „auf Vorrat“ und eine zeitweilige Kontrolle, ob die Lichtbedingungen noch zutreffen oder sich geändert haben. Solange Sie sich sozusagen unter einem Himmel gleichen Lichtwerts befinden, brauchen Sie an der Grundeinstellung nichts zu ändern. Sie müssen nur die Blende an die Erfordernisse der Schärfentiefe oder die Verschlußzeit an die Tempobedingungen anpassen.

Neue Zeit — und Blendenskala

Verschlüsse mit Lichtwerteinstellung weisen andere Verschlußzeiten auf als die bisherigen Verschlüsse. Diese Änderung war notwendig, um die Belichtungszeiten mit den Blendenwerten exakt koppeln zu können. Und noch eine Kleinigkeit hat sich geändert. Bei Verschlüssen mit Lichtwertskala sind die Abstände von Blende zu Blende immer genau gleich. Der Fachmann sagt: die Skalen wurden „linealisiert“.
Im Belichtungsbereich von 1 bis $^1/_{500}$ Sekunde weisen die Verschlüsse mit Lichtwerteinstellung folgende Belichtungszeiten auf: B — 1 — $^1/_2$ — $^1/_4$ — $^1/_8$ — $^1/_{15}$ — $^1/_{30}$ — $^1/_{60}$ — $^1/_{125}$ — $^1/_{250}$ — $^1/_{500}$. Sie erkennen aus dieser Aufstellung, daß die Zeitenfolge das Verhältnis 1 : 2 : 4 usw. aufweist. Bei den Blendenwerten war dies schon bisher der Fall. Die Unterteilung ist also feiner geworden und ermöglicht eine noch genauere Anpassung an die verschiedenartigen Aufnahmebedingungen.

Bisherige Einstellungsmethode möglich

Natürlich können Sie einen Verschluß mit Lichtwertangaben auch nach der alten Methode benutzen und Zeit und Blende gesondert wählen. In diesem Falle müssen Sie nur eine bestimmte Reihenfolge einhalten: zuerst ist die Zeit und dann die Blende einzustellen. Aber von dieser Möglichkeit werden Sie selten Gebrauch machen, denn der Vorteil der Verschlüsse mit Lichtwert-Einstellung ist ja, daß nur eine einzige Einstellung, eben die des Lichtwerts, erforderlich ist.

X — M — V, was heißt das?

Gleich den anderen Verschlüssen haben Verschlüsse mit Lichtwert-Einstellung für Blitzaufnahmen noch die Einstellungen X und M. Die Abkürzungen leiten sich aus der amerikanischen Blitztechnik her. M ist die Abkürzung für medium = mittel und kennzeichnet die Einstellung für die länger brennenden Blitzlampen. X kann als Abkürzung für Xenon angesehen werden, jenem Edelgas, mit dem die nur kurz aufleuchtenden Blitzlampen der Elektronenblitzgeräte in der Regel gefüllt sind. V ist die Abkürzung für Vorlauf, kennzeichnet also den eingebauten Selbstauslöser

Walter Widmann

Schweizer Wintersport

WALLIS

das Skiparadies der Schweiz

50 Skilifte, 20 Schwebe- und 25 Sesselbahnen. Zahlreiche kühne Bergbahnen. Sämtliche Sportarten.
Auskunft durch Ihr Reisebüro, oder durch das Schweiz. Verkehrsbüro, Kaiser-Straße 23, Frankfurt a. M.
oder den Walliser Verkehrsverband Sitten

Leukerbad 1411 m

Der ideale Wintersportplatz verbunden mit Badekuren. Thermalschwimmbad 51 Grad. Skilift, Schweiz. Skischule. Elektr. Zahnradbahn (Luftseilbahn auf 2322 m) Autostraße.

Verkehrsverein Leukerbad 027/54113

Gesundheit und Lebensfreude durch Ruhe und Erholung im sonnigen, nebelfreien und meridionalen
SIDERS (Wallis 540 m)
Alle Wintersporte in 30 Min. Bahn oder Auto. **Gute Hotels mit Jahresbetrieb.** Prospekte durch Verkehrsbureau (Telephon 5 14 53).



1800 m ü.M.

Vielseitiger Schweizer Wintersportplatz im Herzen der Walliser Alpen. Luftseilbahn auf 2450 m, 4 Skilifte, Schweizer Skischule, Eisbahn, Curling, dir. Autostraße, Garagen. 15 Hotels und Pensionen, über 80 möblierte Ferienchalets. Nähere Auskunft und Prospekte durch die Reisebureaux oder offiz. Verkehrsbureau Saas-Fee Tel. 028/7 81 58.

Montana-Vermala

1500 m ü. M.

Die sonnenreichste Terrasse der Schweiz „Exkursionszentrum 1. Ranges in modernen Pullmancars"

Ski - Eislauf - Bob - Curling
Zahlreiche Skipisten - 2 Skilifte
Moderne Gondelbahn auf 2600 m ü. M.

Auskunft durch Verkehrsbureau
Montana-Vermala

Montana

5.-7. Febr.: Curling-Meisterschaften
11. Febr.: Curling Match, Montana-Crans
15.-17. Febr.: 15. Trophée du Mont-Lachaux
22.-23. Febr.: Junioren-Skimeisterschaften
1.-2. März: Hockey-Tournier „Montana"
Ab 9. März: Ski-Exkursionen ins Wildstrubelgebiet


Saas-Fee

Sportereignisse im Wallis

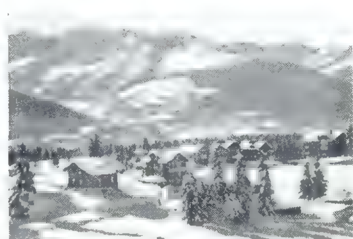
Saas-Fee

17.-19. oder 24.-26. Jan.: Walliser Skirennen, 5 Disziplinen
23. Febr.: Lange-Fluh-Derby, Abfahrt
19. März: Saaserhof-Cup (Riesenslalom)
30. März: Osterderby (Riesenslalom)
6. April: Oster-Sprungkonkurrenz


Leukerbad

Leukerbad

12. Jan.: Slalom „Gemmi-Cup"
19. Jan.: Sprungkonkurrenz
16. Febr.: Riesenslalom „Carpano Becher"
23. Febr.: Langlauf „Bergen Becher"
20. April: Riesenslalom
18. Mai: Wildstrubel-Rennen


Montana-Vermala

Prospekte auch durch **REISEDIENST ZEHDEN,** Kosmos-Generalvertretung, **Basel,** St.-Jakobs-Straße 55

Fortsetzung von S. *13

Mathematik

W a l t e r K. B. H o l z, **Das Euklidische Dreieck und seine engere Kreisbogenverwandtschaft** (Probleme spezieller Dreipunkte). 24 S. mit 25 Zeichnungen. Otto Grabow Verlag, Hagen 1955. Geh. DM 3.80

Die von einem mathematischen Autodidakten verfaßte kleine Schrift bringt eine interessante Verallgemeinerung des üblichen Begriffs des ebenen Dreiecks in der Weise, daß drei Punkte der Ebene durch Kreisbogen (auch verschiedener Radien) verbunden gedacht werden. Es entsteht so eine „Dreipunkt" genannte Figur, deren wesentliche Eigenschaften hergeleitet werden. Es lohnt zu verfolgen, wie dieser erweiterte Begriff aus seiner scharfen Fassung eine Folge von Erkenntnissen ermöglicht, die in Zukunft noch weitere Ergänzungen und Fortsetzungen finden können.

Ob.Stud.Dir. a. D. Wilh. Wenk

K a r l W e l l n i t z, **Kombinatorik.** Einführung und Beispiele. 50 S. mit 1 Abb. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1954. DM 3.20

In der Reihe „Beihefte für den mathematischen Unterricht" erscheint dieses Heft als Nr. 6. Es enthält in klarer Gliederung und Darstellung die grundlegenden Begriffe und Sätze der Kombinatorik mit vielen Beispielen und Aufgaben. Die Betrachtungen beginnen mit den Permutationen, leiten über zu Kombinationen ohne und mit Wiederholung und schließen mit den Variationen ab. Definitionen sind durch Umrahmung, Sätze übersichtlich durch Fettdruck und Umrahmung gekennzeichnet. Unter den Beispielen finden sich auch Fragen, die sich an bekannte Spiele, wie z. B. Skat, und moderne Lotterien, wie z. B. Fußballtoto und Berliner Zahlenlotto, anschließen lassen. Die Kombinatorik ist als Vorbereitung der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu betrachten, die heute nicht nur im Versicherungswesen, in der Wirtschaftstheorie, in den Naturwissenschaften, sondern auch in Technik und Industrie ständig an Boden gewinnt.

Ob.Stud.Dir. a. D. Wilh. Wenk

Geographie und Reisen

E. J u i l l a r d und A. M e y n i e r, **Die Agrarlandschaft in Frankreich.** Übersetzt von W. H a r t k e. (Münchner Geographische Hefte Nr. 9) 97 S. mit 15 Abb. Verlag Michael Lassleben, Kallmünz/Regensburg 1955. DM 6.—

Die beiden französischen Kulturgeographen haben einen zusammenfassenden Überblick über die umfangreichen französischen Forschungen zur Agrarlandschaft Frankreichs geliefert, der dankenswerterweise auch einem weiteren Kreise deutscher Leser zugänglich gemacht wird. Die Untersuchungen gehen aus von dem Gedanken Marcel Blochs, daß die Typen der Agrarlandschaft in Ostfrankreich (offene Felder) und Westfrankreich (eingehegte Felder) als Folgen kultureller Zustände und Entwicklungen zu deuten sind. Spätere Forscher ergänzten diese Lehre. Sie betonten z. B. die Wichtigkeit physischer Faktoren, die eine größere Buntheit im Landschaftsbild hervorriefen, oder des zeitlichen Wechsels (in derselben Gegend breiten sich die Hecken zu manchen Zeiten aus, zu andern gehen sie zurück). Oder es wird der Einfluß der gesellschaftlichen Struktur hervorgehoben; gemeinschaftliche Rodung führt zu regelmäßigen Formen, der Einzelunternehmer schafft dagegen eine Streusiedlung mit eingehegter Flur. Man kann den Verfassern beistimmen, daß eine vergleichende Betrachtung der französischen und deutschen Agrarlandschaft der Wissenschaft beider Länder wertvolle Erkenntnisse und Deutungsmöglichkeiten gewähren wird. Unter diesem Gesichtspunkt ist das umfangreiche Verzeichnis der vorliegenden französischen Arbeiten besonders wichtig.

Dr. W. Böckler

A. S c h m i d t, **Die rote Lendenschnur.** Als Frau im Grasland Kameruns. 198 S. mit 2 Zeichnungen und 35 Bildern nach Aufnahmen der Verfasserin. Dietrich Reimer Verlag, Berlin 1956. Leinen DM 13.80

Die Verfasserin zeichnet ein sympathisches Bild vom Leben der Eingeborenen im Grasland Kameruns. Die Tragik des Daseins von Menschen, die sich im Grenzbereich zweier einander widersprechender Kul-

turen zurechtfinden müssen — die altererbte, eigene Kultur stirbt ab, und eine neue, europäische vermag noch nicht Fuß zu fassen —, wird für den Leser des Buches lebendig und erfüllt ihn bisweilen mit leisem Bedauern. Der fesselnde Bericht beschränkt sich nicht auf die Menschen, er vermittelt außerdem ein großartiges Bild von der Weite der afrikanischen Landschaft.

C. Ankel

Deutsches Handbuch für Fremdenverkehr Bd. III. Hessen — Rheinland — Pfalz — Westfalen. 15. Ausgabe, mit vielen Bildern, 2 Übersichtskarten, 18 Gebietskarten und 1 Bäderkarte. Herausgegeben im Auftrage des Bundes Deutscher Verkehrsverbände e. V., Frankfurt a. M., und in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Bäderverband e. V., Bonn, 1956. Schriftleitung Hans Planitz. DM 15.—

Nicht weniger als 676 Seiten hat dieser Band des bekannten und seit langem bewährten Deutschen Handbuchs für den Fremdenverkehr. Ausgezeichnet ausgestattet und übersichtlich eingeteilt, führt das Nachschlagewerk den Feriengast und den Berufsreisenden in die Orte des jeweils behandelten Gebiets ein. In knappen, aber ausreichenden Texten wird auf die Besonderheiten hingewiesen. Ausführlich sind die Angaben über die Unterkünfte und die Hinweise auf die Ausflugsmöglichkeiten. Landkarten und viele Schwarzweiß- und Farbbilder zeigen Dörfer und Städte, Seen und Berge und das Aussehen der Gaststätten, Hotels und Pensionen, in denen jedem Gast eine behagliche Unterkunft sicher ist.

W. Widmann

Frank Arnau, **Der verchromte Urwald.** Licht und Schatten über Brasilien. 328 S. mit 54 Fotos und mehreren graphischen Darstellungen. Umschau-Verlag, Frankfurt a. M. 1956. Ganzleinen DM 14.80

Brasilien, das Land der Gegensätze und das Land der Zukunft! Der Verf. hat es verstanden, eine hervorragende Darstellung des Problemes Brasilien zu geben, des Landes mit ungeheuren, noch kaum erschlossenen natürlichen Schätzen, mit modernsten Wolkenkratzern neben unvorstellbaren Elendsvierteln, mit unerhörten Reichtümern neben krasser Armut. Es werden nicht nur die wirtschaftlichen, politischen und sozialen Verhältnisse Brasiliens ausgezeichnet geschildert, es werden auch die, von Europa aus gesehen, oft unverständlichen Dinge und die oft ebenso unverständliche Handlungsweise der Brasilianer durch Aufzeigen der historischen Entwicklung und des Einflusses der Landesnatur verständlich gemacht. Dieses Buch, dessen Text durch reiche und gute Bebilderung belebt wird, sollte jeder lesen, der in irgendeiner Weise mit Brasilien zu tun hat; denn es wird helfen, sonst unvermeidliche Fehler und Irrtümer zu vermeiden.

Dr. W. Forster

Naturschutz und Landschaftspflege

Verhandlungen Deutscher Beauftragter für Naturschutz und Landschaftspflege VIII. Jahrestagung 21. bis 26. August 1954 in Freiburg im Breisgau. Bearbeitet von Gert Kragh, Bonn 1955. Zu beziehen von der Geschäftsstelle der Bundesanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege, Bonn, Koblenzer Str. 45. Einzelpreis DM 3.—

Da es eine oberste Naturschutzbehörde nicht mehr gibt und das Grundgesetz den Naturschutz den Ländern zuteilt, blieb nichts anderes übrig als ein Zusammenschluß der Naturschutzbeauftragten in den einzelnen Ländern, Bezirken und Kreisen zu einer Arbeitsgemeinschaft, um noch so etwas wie einen deutschen staatlichen Naturschutz zu retten. Das hat der frühere Direktor der Reichsnaturschutzstelle, Dr. Klose, erreicht (dem man auch die Schaffung der Bundesanstalt für Naturschutz und Landschaftspflege verdankt). Sieben Arbeitstagungen leitete er noch selber und veröffentlichte entsprechende Verhandlungsberichte. Den achten Bericht über die Tagung in Freiburg erstattete sein Nachfolger, Oberregierungsrat G. Kragh. Wer sich über die umfassende Arbeit des amtlichen Naturschutzes und den hingebenden Einsatz der Beauftragten unter schwierigsten Umständen unterrichten will, der greife zu diesen Tagungsberichten. Dies wird besonders denen empfohlen, die einen amtlichen Naturschutz für überflüssig halten oder über ihn die Nase rümpfen.

Prof. Dr. H. Schwenkel †

UNTERRICHT UND FORTBILDUNG

UNTERRICHT UND FORTBILDUNG

KOSMOS-FREUNDE UNTER SICH

Gesucht werden Hermann Löns sämtliche Werke (8 Bände) in Halbleder oder Ganzleinen herausgegeben von Dr. Friedrich Castelle. Hans Rehmund, Essen, Kortumstr. 46

Briefmarken Generalsammlung löse auf, mache unverbindliche Auswahlsendung. Weber, Stuttgart-Rohr, Steigstr. 84

Suche Spiegelteleskop (starke Vergrößerung) gegen bar zu kaufen. Angeb. unter 371

Verkaufe: Leitz Vergr.-App. u. ält. Mikroskop. König, (14 b) Urach, Braikestr. 16

Forsch.-Mikroskop (Kremp), ungebraucht, mit 6 Obj. und 6 Ok., monokul. Tubusaufsatz, 4fach. Revolver, abzugeben. Wolters, (22 c) Bedburg, Oeppenstr. 3

Verkaufe Kosmos 1943 Heft 7 bis 1955 Heft 12 komplett. Mayer, Stuttgart, Augustenstr. 129

Abzugeben: Leica III, Summitar 1:2. Retina II, Ektar 3,5 Ansco Regent, Agfa Apotar 3,5 Linnhof Technika 9:12, 4,5 Zielfernrohr 6mal. Alles zu halben Preisen! A. Haacke, Berlin-Südende, Steglitzer Damm 104

Kosmos-Drehbank preisgünstig abzugeben. R. Runge, Bremen-Lesum

Guterh. Mikroskop mit Zubeh. für wissenschaftl. Arbeiten gesucht. Lore Ott, Offenbach a. M., Waldstr. 36

Deutsch. Lehrer sucht Briefwechsel mit dem Ausland, Hobby: Foto u. Philatelie, Korrespondenz: deutsch. Zuschriften unter 372

Herbarpflanzen (Nordwestdeutschland) abzugeben, bestimmt, mit Fundorten. G. Tischmann, Bremen - Huchting, Am Vorfeld 14II

Mineralien und Bücher aller Art aus Nachlaß zu verkaufen. Michel, (16) Neu-Isenburg, Ludwigstr. 84

Kleinbild-Projektor m. erstkl. Optik kplt. mit Koffer, noch neu, mit erheblichem Preisnachlaß zu verkaufen. Perlich, Fulda, Kohlhauserstr. 29

Verkaufe Minot-Mikrotom, 2½—30, mit Bandführung, Handzentrifuge, 2 Geschwindigkeiten, Polarisationsapparat für Mikroskop. Kaufe mittleres Mikroskop, evtl. nur Stativ. Angebote unter 373

Prismenglas 8×30, 1. Qualität, fabrikneues Reisemuster, wegen Aufgabe des Artikels einschl. Lederetui statt DM 148.— für DM 110.— abzugeben. Hötsch, München 23, Postfach 101

Kosmos 1906—1956 u. etwa 100 Kosmosbuchbeilagen billig abzugeben, auch einzeln. Wilma Göddecke, Braunschweig, Borsigstr. 1

Kosmos-Jahrgänge 1939—56, Bändchen 1938—56 zu verkaufen. Angebote unter 374

Verkaufe med. Versuchstiere. Angebote unter 375

Zeiss/Jena **Feldstecher**, graviert Deltrintem 8×30 und Pentekarem 15×50 tadellos erhalten zu kaufen gesucht. Kassazahlung. Angebote unter 368

Beilagen-Hinweis:
Einem Teil dieser Ausgabe liegt ein interessanter Prospekt der Firma Lindberg, München, das größte Schallplattengeschäft Deutschlands, bei, den wir der besonderen Aufmerksamkeit unserer Leser empfehlen.

KOSMOS DIE ZEITSCHRIFT FÜR ALLE FREUNDE DER NATUR

Jährlich erscheinen 12 reich bebilderte Monatshefte und 4 Buchbeilagen. Ausgabe A (mit kartonierten Buchbeigaben) vierteljährlich DM 3.90, Ausgabe B (mit Buchbeigaben in Ganzleinen) vierteljährlich DM 4.90 zuzüglich Zustellgebühr, Einzelheft DM 1.10. In Lesezirkeln darf der KOSMOS nur mit Genehmigung des Verlages geführt werden. Der KOSMOS wird nach 66 Staaten in allen Erdteilen versandt. Bezug durch jede Buchhandlung. Bei Schwierigkeiten wende man sich an die Hauptgeschäftsstelle des KOSMOS, Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7.
Verantwortlich für den Anzeigenteil Gerhard Ballenberger, Stuttgart. In Österreich für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Ernst F. Fenzl, Wien XVIII/110, Gregor-Mendel-Str. 33. — Postscheckkonten: Stuttgart 100/ Stockholm 4113 / Zürich VIII, 47 057 / Wien 108 071. Schwäbische Bank, Stuttgart / Städt. Girokasse Stuttgart 449. — Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung. — Printed in Germany. Gedruckt in der Offizin A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw (Schwarzwald)

IVW

Römpp

CHEMIE-LEXIKON

neubearbeitet + erweitert!

4. Auflage

Vorbestellpreis DM 168.-



Franckh'sche Verlagshandlung · Stuttgart